

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(НИУ «БелГУ»)

ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

**ПРОЕКТ КОНДИТЕРСКОГО ЦЕХА В Г. БЕЛГОРОД**

Выпускная квалификационная работа  
обучающегося по направлению подготовки  
19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания  
заочной формы обучения, группы 07001355  
Колпачевой Татьяны Олеговны

Научный руководитель  
ст. преподаватель  
Зиновьева И.Г.

Консультанты  
к.б.н. Биньковская О.В.,  
к.э.н. Кулик А.М.

БЕЛГОРОД 2018

## Содержание

Введение.....	3
1. Технологический раздел.....	5
1.1. Обоснование проекта.....	5
1.2. Организационно-технологические расчеты .....	14
2. Безопасность жизнедеятельности и организация охраны труда .....	85
2.1. Организация охраны труда.....	85
2.2. Характеристика опасных и вредных производственных факторов и создание здоровых и безопасных условий труда .....	86
2.3. Производственная санитария и гигиена .....	89
2.4. Техника безопасности при эксплуатации механического, теплового и холодильного оборудования .....	91
2.5. Противопожарная профилактика .....	93
2.6. Охрана окружающей среды.....	96
3. Экономические показатели хозяйственной деятельности предприятия.	98
3.1. Расчет товарооборота.....	98
3.2. Расчет численности работников предприятия и годового фонда оплаты труда, отчислений на социальные нужды.....	100
3.3. Расчет капитальных затрат и амортизационных издержек.....	102
3.4. Расчет издержек производства и обращения предприятия.....	105
3.5. Расчет дохода, прибыли предприятия.....	109
3.6. Расчет основных экономических показателей.....	111
Заключение.....	113
Список использованных источников.....	115
Приложения.....	118

## Введение

Предприятия общественного питания играют важную роль в жизни общества. Они выполняют такие функции, как производство, реализация и организация потребления кулинарной продукции населением в специально организованных для этого местах.

Индустрия общественного питания находится в процессе постоянного развития – растет как количество заведений, так и качество обслуживания. Основными задачами предприятий общественного питания являются наиболее полное удовлетворение спроса населения, улучшение качества выпускаемой продукции, повышение культуры обслуживания.

На сегодняшний день сеть предприятий общественного питания, которой пользуется население, представлена различными видами: кафе, ресторанами, столовыми, барами, закусочными, и пр. Существование различных типов предприятий обусловлено разноплановостью спроса населения на виды питания.

Десертная ниша в России занята такими форматами заведений, как кафе-кондитерские и кофейни. Сети кофеен и кафе-кондитерских по темпу роста сопоставимы с сегментом фаст-фуда и занимают 21,7 % всех российских сетевых заведений [25].

Кофейная индустрия сегодня активно развивается, и ее рост ожидается в ближайшее десятилетие. На среднюю российскую семью из четырех человек приходится 500-700 грамм кофе в месяц, в то время как в Европе той же семьей за тот же промежуток времени потребляется 5-7 кг [25]. По уровню потребления кофе на душу населения страна занимает лишь 31-е место в мире, но потребление кофе в России, постепенно растет. Вместе с увеличивающейся популярностью кофе растет и рынок кофеен. И на данном этапе этот бизнес успешно развивается в России.

Открывая новое заведение, предприниматели в первую очередь задумываются о снижении затрат на оборудование, производственные площади,

персонал. Организация собственного производства в кофейне оказывается чаще всего невыгодной. Это обусловлено ограниченностью торговых площадей (для организации собственного кондитерского производства площадь помещений должна быть 350-550 м<sup>2</sup>, высокой стоимостью оборудования для организации производства (от 500 до 1000 тыс. руб. [25]), дополнительными кадрами (шеф-кондитер, кондитеры). Поэтому небольшие кофейни чаще всего приобретают готовые кондитерские изделия у специализированных цехов, что обеспечивает оптимальный ассортимент, который в наибольшей степени удовлетворяет запросы всех категорий покупателей. Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод о том, что проектирование специализированного кондитерского цеха вполне обосновано. Предприятие будет работать в недорогом сегменте, изготавливать продукцию каждый день. Продукция предприятия будет реализовываться через сеть кофеен города.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка проекта кондитерского цеха в г. Белгород.

В связи с обозначенной целью, необходимо выполнить следующие задачи:

- обоснование актуальности выбранной темы, значения предприятия питания и отрасли в целом;
- проведение организационно-технологических расчетов по проектируемому предприятию;
- разработка объемно-планировочных и конструктивных схем здания;
- рассмотрение вопросов безопасности жизнедеятельности и организации охраны труда на проектируемом предприятии;
- обоснование экономической целесообразности и технической возможности строительства проектируемого предприятия, а также эффективности его работы.

## **1. Технологический раздел**

### **1.1. Обоснование проекта**

Сфера общественного питания в стране занимает одно из ведущих, быстро развивающихся направлений экономической деятельности. На территории Белгородской области насчитывается около 498 предприятий общественного питания, по данным Белгородстата на март 2017 [26]. И существует устойчивая динамика повышения числа организаций общественного питания. Общий рост числа организаций, занятых в этом виде экономической деятельности свидетельствует о динамичном развитии данного сегмента экономики области. К общепиту относятся бары, рестораны, кафе, столовые, пиццерии, пабы, закусочные, фаст-фуд, кофейни и т. д. Число организаций растет в основном за счет роста среднего и низкого сегментов рынка. В значительной мере такому росту числа предприятий способствует рост уровня жизни населения, что отражается на покупательской способности граждан.

Уровень жизни белгородцев неамного, но стабильно растет из года в год, что характеризуется соотношением между собой основных социально-экономических показателей – денежных доходов на душу населения и прожиточного минимума в области. Благодаря этому жители Белгородской области чувствуют экономическую стабильность и увеличивают свою покупательскую способность, что положительно сказывается на всех сферах экономической деятельности, в том числе и на сфере общественного питания. Среднемесячная номинальная заработная плата граждан в 2017 году выросла на 29 % по сравнению с 2016 годом [26].

Таким образом, сфера предприятий общественного питания в Белгородской области развивается ускоренными темпами, как и во всей Российской Федерации, за счет открытия большого количества организаций, ориентированных на средний и низкий уровень. По объему оборота

общественного питания за 2017 год Белгородская область находится на 2-ом месте среди областей Центрально-Черноземного района [26].

Популярными и разрастающимися видами бизнеса являются сети пиццерий, фаст-фудов, кофейни и кафе-кондитерские.

Кофейная индустрия сегодня развивается динамично, и активный ее рост ожидается в ближайшее десятилетие. На одну российскую семью из четырех человек приходится 500-700 грамм кофе в месяц, в то время как в Европе той же семьей за тот же промежуток времени потребляется 5-7 кг [25]. По уровню потребления кофе на душу населения страна занимает лишь 31-е место в мире, однако потребление кофе в России, постепенно растет. Вместе с увеличивающейся популярностью кофе растет и рынок кофейен. Сейчас этот бизнес успешно развивается в России.

Кофейня – предприятие питания, специализирующееся в основном на изготовлении и реализации с потреблением на месте широкого ассортимента горячих напитков из кофе, какао и чая, а также хлебобулочных и кондитерских изделий [1].

Демократичность заведения притягивает представителей почти всех социальных слоев, а также туристов и других приезжих, что очень хорошо для самого города.

Согласно статистике, в настоящее время больше половины населения крупных городов России посещает кофейни не реже одного раза в неделю.

Потенциал рынка кофейен еще велик – с этим соглашаются все его участники [26].

Сегодня наблюдается стремительный рост числа кофейен, это явление приводит к определенным экономическим и культурным последствиям для города, региона. Развивается малый бизнес, создаются новые рабочие места, где могут найти возможность заработка и студенты без отрыва от обучения.

В связи с вышесказанным можно сделать вывод об актуальности выбранной темы.

С целью проанализировать рынок и выявить предпочтения посетителей кофеен, мною был проведен опрос жителей Белгорода, который показал, что 37% опрошенных предпочитают проводить время в кофейнях, посещая их не реже 1 раза в неделю, и тратя в среднем 600 руб.

Таким образом, мы видим, что большая часть опрошенных предпочитает проводить время в кофейнях и кафе-кондитерских. Из чего следует, что продукция, планируемая к выпуску кондитерским цехом, для реализации в прикрепленной сети кофеен, является продуктом широко спроса и удовлетворяет гастрономическим потребностям большинства опрошенных.

Проектируемый кондитерский цех будет снабжать сеть кофеен, которые располагаются на территории г. Белгорода.

Такая форма экономически выгодна снабжаемым предприятиям за счет:

- снижения платы за аренду помещений;
- сокращения складских и производственных помещений;
- сокращения численности персонала;
- сокращения числа единиц технологического оборудования;
- сокращения расхода электроэнергии и других факторов.

Под производственной мощностью заготовочного предприятия понимают выпуск предприятием продукции определенного ассортимента в смену. Мощность кондитерского цеха определяют в натуральных показателях (единицах изделий) на основе изучения сложившегося спроса и нормативных показателей по числу мест снабжаемой сети предприятий [11].

Количество изделий, необходимое для снабжения каждого предприятия определим по формуле:

$$Q = m_k \times P \times K_n \quad (1.1)$$

где  $m_k$  – средняя норма потребления мучных кондитерских изделий одним потребителем (принимается равным 1,5);

$P$  – количество мест в зале;

$K_n$  – коэффициент, учитывающий оборачиваемость одного места за день ( $K_n = 3$ ).

Предприятия общественного питания, которые предполагается снабжать продукцией кондитерского цеха, представлены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

## Предполагаемые потребители продукции

Наименование предприятия розничной торговли	Количество мест	Нормы потребления кондитерских изделий, шт.	Оборачиваемость одного места в день	Прогнозируемая потребность в продукции, шт.	Адрес предприятия
1	2	3	4	5	6
Калипсо, кофейня	50	1,5	3	225	Богдана Хмельницкого проспект, 79 г. Белгород, Победы, 83Б
КоМод, кофейня	87	1,5	3	390	г. Белгород, Костюкова, 6
Шерлок, кофейня	40	1,5	3	180	г. Белгород, 5 Августа, 31
Де Париж, кофейня	50	1,5	3	225	г. Белгород, Народный бульвар, 48
Сахар, кофейня	40	1,5	3	180	г. Белгород, Свято-Троицкий бульвар, 14
Пастила, кофейня	50	1,5	3	225	г. Белгород, Попова, 28
Прованс, кофейня	40	1,5	3	180	г. Белгород, Щорса, 45к
Эскофье, кофейня	40	1,5	3	180	г. Белгород, Попова, 30
Нoney Виппу, кофейня	40	1,5	3	180	г. Белгород, Гражданский проспект, 29а
Облако, кофейня	50	1,5	3	225	г. Белгород, Победы, 85а
Торшер, кофейня	50	1,5	3	225	г. Белгород, Шаландина, 4 к2



Окончание табл. 1.1

1	2	3	4	5	6
Гагарин, кофейня	50	1,5	3	225	г. Белгород, Богдана Хмельницкого проспект, 104Б
КофеАрт, кофейня	40	1,5	3	180	г. Белгород, Попова, 36
Халва, кофейня	40	1,5	3	180	г. Белгород, Щорса, 64
Итого				3000	

На основании данных табл. 1.1 видим, что прогнозируемая потребность кофеен является основанием для определения мощности проектируемого предприятия. Таким образом, она составляет 3000 шт. в смену.

Для разработки ассортимента продукции кондитерского цеха было проведено маркетинговое исследование, в рамках которого был исследован ассортимент аналогичных заготовочных предприятий и выявлены наиболее востребованные позиции (табл. 1.2.)

Таблица 1.2

Кондитерские изделия, пользующиеся повышенным спросом в г. Белгород

Наименование кондитерских изделий, пользующихся повышенным спросом	Краткая характеристика	Конкурентные преимущества	Конкурентные недостатки
1	2	3	4
Кондитерский цех «Каньон»			
Чизкейк классический	Сыросодержащий десерт на основе из песочного теста	Отечественное сырье, необычное сочетание ингредиентов	Использование ароматизаторов
Тирамису	Содержит сыр маскарпоне, кофе, куринные яйца, сахар и печенье савоярди	Отечественное сырье, оригинальное оформление, невысокая цена	Не выявлено
Торт «Захер»	Шоколадный бисквит, покрытый шоколадной глазурью	Отечественное сырье, оригинальное оформление, невысокая цена	Не выявлено

Окончание табл. 1.2

1	2	3	4
Кондитерский цех ООО «Выпечка»			
Торт «Черный лес»	Шоколадный бисквит, торт со взбитыми сливками и вишней	Отечественное сырье, низкая цена, доступность сырья	Использование ароматизаторов
Торт «Прага»	Бисквит пропитанный кремом «Праздничный», шоколадная помадка	Отечественное сырье, низкая цена, доступность сырья	Не установлено
Торт «Этерхази»	Миндально-шоколадный торт, сливочный крем, миндаль	Натуральное сырье, его низкая цена	Использование ароматизаторов

Проектируемый кондитерский цех планируется разместить в г. Белгород, по адресу ул. Железнодорожная зд. 2 (рис. 1.1).

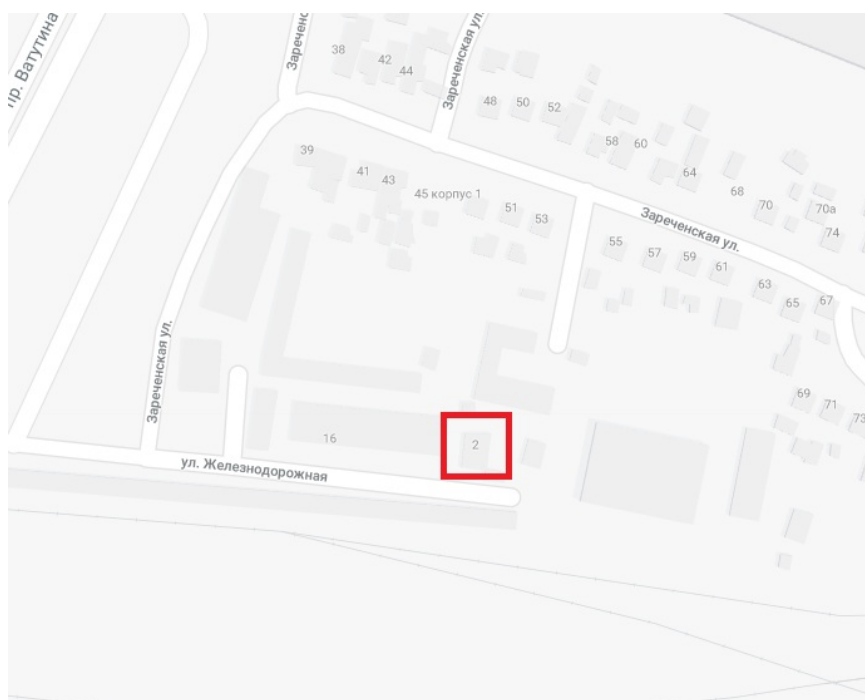


Рис. 1.1. Местоположение проектируемого предприятия

Местоположение предприятия выбрано таким образом, что оно расположено вблизи одной из главных улиц города – Ватутина, что обеспечивает удобство доставки сырья в цех, а готовых изделий – в прикрепленную сеть кофеен.

Транспортная доступность к проектируемому предприятию высокая, что позволит беспрепятственный проезд грузовых автомобилей, обеспечивающих доставку выпускаемой продукции.

Также выбор месторасположения проектируемого предприятия можно аргументировать тем фактом, что арендная плата за земельный участок, предназначенный для строительства производственного предприятия сравнительно невысокая. Это можно объяснить тем, что Железнодорожная улица располагается на значительном расстоянии от центральной части города.

Участок под строительство кондитерского цеха соответствует следующим требованиям:

- предприятие располагается в незастроенном участке, не в исторической части города, в 200 м от жилого микрорайона; таким образом, все необходимые нормативные и архитектурно-композиционные разрывы с соседними зданиями и сооружениями соблюдаются;
- прилегающая к цеху территория огораживается и озеленяется, при этом обеспечивается пожарный проезд по всей территории предприятия;
- предусмотрено подключение предприятия к городским электросетям, централизованному снабжению холодной и горячей водой, городской канализационной системе и телефонной линии.

Для бесперебойной работы кондитерского цеха по производству мучных кондитерских изделий для сети кофеен необходимо, чтобы своевременно обеспечивалась поставка высококачественного сырья в оптимальном количестве и ассортименте [11]. Наличие на предприятии оптимального запаса сырья помогает ритмично выполнять производственную программу.

Исходя из производственной программы, были запланированы на основе долгосрочных договоров поставки сырья со следующими поставщиками (табл. 1.3).

Таблица 1.3

## Поставщики продукции проектируемого кондитерского цеха

Наименование источников снабжения	Наименование сырья и группы товаров	Периодичность заво- за	Примечание
ИП Крамская И.П.	Сахар-песок, сахар- ная пудра	1 раз в две недели	Доставка транспор- том поставщика
ООО «Агро Трейд»	Мука	1 раз в две недели	Доставка транспор- том поставщика
ИП Полютова И. С.	Молоко	2 раза в день	Доставка транспор- том предприятия
ИП Иванко Д.Т.	Молочные продук- ты, жиры	Раз в три дня	Доставка транспор- том предприятия
ИП Полютова И. С.	Яйца куриные	1 раз в неделю	Доставка транспор- том предприятия
ООО «Юни Лайт»	Фрукты, сухофрук- ты, орехи	1 раз в неделю	Доставка транспор- том поставщика
ООО «Добрыня- продукт»	Пряности, специи	1 раз в неделю	Доставка транспор- том поставщика
ООО «Агрофирма Русь»	Яичные белки, яич- ные желтки, меланж	1 раз в две недели	Доставка транспор- том поставщика
Торговый дом «Мир продуктов»	Повидло, джемы, варенье	1 раз в неделю	Доставка транспор- том поставщика
ООО «Лавка Конди- тера»	Посыпки, декор, гла- зури	1 раз в две недели	Доставка транспор- том предприятия
ИП Кумачев Д.С.	Мед	1 раз в две недели	Доставка транспор- том предприятия
Торговый дом «Ма- лахов»	Ликеры, коньяки, кофе	1 раз в неделю	Доставка транспор- том поставщика
ОАО «Нестле Рос- сия»	Шоколад	1 раз в неделю	Доставка транспор- том поставщика

Для того чтобы определить структуру производственных помещений кондитерского цеха необходимо разработать схему технологического процесса проектируемого предприятия (табл. 1.4).

Таблица 1.4

## Схема технологического процесса предприятия

Наименование участков, отделений	Выполняемые операции	Применяемое оборудование
1	2	3
Кладовая суточного хранения	Кратковременное хранение продуктов	Стеллажи, подтоварники, тележка гркзовая
	Отпуск продуктов	Весы напольные

Окончание табл. 1.4

1	2	3
Помещение обработки яиц и яичных продуктов	Овоскопирование	Овоскоп
	Мойка и дезинфекция яиц	Ванна моечная 4-секционная, производственный стол
	Размораживание меланжа	Производственный стол, ванна моечная 1-секционная
Помещение просеивания муки и подготовки продуктов	Просеивание муки, сахарной пудры, крахмала	Присеиватель для муки с магнитным уловителем
	Просеивание, нагревание, вымачивание	Стол производственный, плита электрическая
Отделение замеса теста	Подсобные операции (дозирование сахара и соли, переборка сухофруктов и т.д.)	Стол производственный
	Взбивание теста, замес теста	Взбивальная машина, тестомесильная машина, тестораскаточная машина
Отделение приготовления сиропов, помад, желе	Приготовление отделочных полуфабрикатов	Плита, столы производственные
	Транспортирование отделочных полуфабрикатов	Передвижной стеллаж
	Приготовление помады	Стол с мраморной столешницей
Отделение выпечки	Выпекание бисквита	Пекарский шкаф, стол производственный
Отделение выстойки и резки бисквита	Выстаивание бисквита	Передвижной стеллаж
	Резка готового полуфабриката	Стол производственный
Помещение для приготовления крема	Взбивание крема	Взбивальная машина, миксер планетарный
	Хранение инструмента	Стол производственный с выдвижными ящиками
Помещение отделки изделий	Отделка изделий	Производственный стол с выдвижными ящиками производственный стол с охлаждаемой поверхностью
	Кратковременное хранение сырья и полуфабрикатов	Шкаф холодильный
	Перемещение готовых изделий	Стеллажи передвижные
Моечная инвентаря	Мойка инвентаря	Ванна моечная 3-х секционная
	Обработка отсадных мешочков и мелкого инвентаря	Сухожаровой шкаф
Охлаждаемая камера готовых изделий	Хранения готовых кондитерских изделий	Холодильная камера, стеллажи, весы, производственный стол
	Транспортирование в экспедицию	Стеллажи передвижные

Таким образом, проведенные исследования подтверждают целесообразность проектирования кондитерского цеха для снабжения сети кофеен г. Белгород. Мощность цеха составит 3000 изделий в сутки, ассортимент выпускаемой продукции будет включать торты из бисквитного, песочного, слоеного и воздушного теста. Вся продукция будет изготавливаться только из натурального сырья. Для этого был составлен перечень поставщиков, с которыми будет предусмотрено заключение договоров.

Исходные данные проектируемого кондитерского цеха представлены в табл. 1.5.

Таблица 1.5

#### Исходные данные проектируемого кондитерского цеха

Наименование и тип предприятия	Место строительства	Мощность предприятия, шт./сут.	Сменность работы	Количество дней работы в году
Кондитерский цех «Сласть»	г. Белгород, ул. Железнодорожная, зд.2	3000	1	360

## 1.2. Организационно-технологические расчеты

### Разработка производственной программы проектируемого предприятия

Основой оперативного планирования на предприятии является производственная программа, которая определяет среднесуточный выпуск продукции в течение года [20].

Исходными данными для составления производственной программы являются: план товарооборота по продукции собственного производства; ассортимент выпускаемой продукции; данные о технической оснащенности предприятия, сети предприятий общественного питания и розничной сети, заключившие договоры с заготовочным предприятием; нормативно-технологическая документация.

Производственная программа проектируемого кондитерского цеха представлена в табл. 1.6.

Таблица 1.6

## Производственная программа кондитерского цеха

№ рецеп- туры	Наименование изде- лий	Выход, г	Количество порций	Количе- ство изде- лий вы- пускаемых в смену, шт.	В том числе реализуемых в сети кофеен, шт.
1	2	3	4	5	6
<b>Бисквитное тесто</b>					
ТТК №1	Торт «Черный лес»	1/1000	120×100г	12	12
ТТК №2	Торт «Захер»	1/1000	120×100г	12	12
ТТК №3	Польский шоколад- ный торт	1/1000	120×100г	12	12
ТТК №4	Торт «Прага»	1/1000	120×100г	12	12
ТТК №5	Торт «Трюфель»	1/1000	120×100г	12	12
ТТК №6	Торт «Сливочный»	1/1000	120×100г	12	12
ТТК №7	Торт «Вишенка»	1/1000	120×100г	12	12
ТТК №8	Торт «Ореховый»	1/1000	120×100г	12	12
ТТК №9	Торт «Зефирно- бисквитный»	1/1000	120×100г	12	12
ТТК №10	Торт «Грильяж»	1/1000	120×100г	12	12
ТТК №11	Торт «День и ночь»	1/1000	120×100г	12	12
<b>Песочное тесто</b>					
ТТК №12	Чизкейк классический	1/1000	240×100г	24	24
ТТК №13	Шоколадный чизкейк	1/1000	120×100г	12	12
ТТК №14	Шоколадный тарт	1/1000	120×100г	12	12
ТТК №15	Тарт с клубникой и миндальным кремом	1/1000	120×100г	12	12
ТТК №16	Шоколадный торт «Принц Уильям»	1/1000	120×100г	12	12
ТТК №17	Торт грушевый «Бур- далу»	1/1000	120×100г	12	12
ТТК №18	Торт «Ленинград- ский»	1/1000	120×100г	12	12
ТТК №19	Торт «Пешт»	1/1000	120×100г	12	12
<b>Воздушное тесто</b>					
ТТК №20	Французский яблоч- ный торт	1/1000	120×100г	12	12
ТТК №21	Торт «Эстерхази»	1/1000	120×100г	12	12
ТТК №22	Торт «Киевский»	1/1000	120×100г	12	12
<b>Слоеное тесто</b>					
ТТК №23	Торт «Наполеон»	1/1000	120×100г	12	12
<b>Пирожные</b>					
ТТК №24	Пирожное «Тирами- су»	1/1000	120×100г	12	12
Итого					300

Таким образом, была составлена производственная программа кондитерского цеха – количество выпускаемых изделий составляет 3000 шт./сутки, общей массой 300 кг.

Явочную численность кондитеров  $N_{яв}$ , чел., рассчитываем на основании производственной программы кондитерского цеха с учетом норм выработки на 1 работающего за смену по формуле:

$$N_{яв} = \frac{n}{H}, \quad (1.2)$$

где  $n$  – количество продукции, вырабатываемой за смену, шт.;

$H$  – норма выработки одного работника за смену (12 ч) для данного вида изделий, шт. [22];

Расчет численности производственных работников представлен в табл. 1.7.

Таблица 1.7

#### Расчет численности производственных работников

Наименование изделия	Количество продукции, вырабатываемой за смену	Нормы выработки на одного человека в смену	Количество кондитеров, занятых в цехе
1	2	3	4
Торт «Черный лес»	12	35	0,34
Торт «Захер»	12	35	0,34
Польский шоколадный торт	12	35	0,34
Торт «Прага»	12	35	0,34
Торт «Трюфель»	12	35	0,34
Торт «Сливочный»	12	39	0,30
Торт «Вишенка»	12	39	0,30
Торт «Ореховый»	12	35	0,34
Торт «Зефирно-бисквитный»	12	35	0,34
Торт «Грильяж»	12	35	0,34
Чизкейк классический	24	39	0,30
Шоколадный чизкейк	12	39	0,30
Шоколадный тарт	12	39	0,30
Тарт с клубникой и миндальным кремом	12	39	0,30



Окончание табл. 1.7

1	2	3	4
Шоколадный торт «Принц Уильям»	12	39	0,30
Торт грушевый «Бурдалу»	12	35	0,34
Торт «Ленинградский»	12	35	0,34
Торт «Пешт»	12	35	0,34
Французский яблочный торт	12	35	0,34
Торт «Эстерхази»	12	35	0,34
Торт «Киевский»	12	35	0,34
Торт «День и ночь»	12	35	0,34
Торт «Наполеон»	12	35	0,34
Пирожное «Тирамису»	12	33	0,34
Итого			7,88

Число производственного персонала без учета выходных и праздничных дней  $N_{яв}$  принимаем равным 8 человек.

Общую численность работников цеха с учетом выходных и праздничных дней, отпусков, дней болезни рассчитаем по формуле:

$$N_{чис} = N_{яв} a K_{см}, \quad (1.3)$$

где  $K_{см}$  – коэффициент сменности ( $K_{см} = 1,5$ );

$a$  – коэффициент, учитывающий отсутствие работников по болезни или в связи с отпуском.

Так как режим работы предприятия составляет 7 дней в неделю, режим рабочего времени производственного работника – 2 дня рабочих, дня два выходных, то значение коэффициента  $a = 1,32$ .

Таким образом, общая численность производственных работников с учетом праздничных, выходных дней, отпусков и больничных составляет:

$$N_{чис} = 7,88 \times 1,5 \times 1,32 = 15,6 \approx 16 \text{ чел.}$$

Таким образом, количество производственного персонала принимаем равным 16 человек.

На основании явочного количества производственных работников составим график выхода на работу и профессиональный состав кондитеров (табл. 1.8-1.9).

Таблица 1.8

## График выхода на работу производственных работников

Долж- ность	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс	Пере- рыв, ч	Итого за две неде- ли, ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кондитер 5 разряда	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	В	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	1	80,5
Кондитер 3 разряда	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	В	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	1	80,5
Кондитер 3 разряда	08:00 - 20:30	10:00 - 19:00	В	В	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	1	80,5
Кондитер 3 разряда	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	В	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	1	80,5
Кондитер 3 разряда	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	В	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	1	80,5
Кондитер 3 разряда	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	В	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	1	80,5
Кондитер 3 разряда	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	В	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	1	80,5
Кондитер 3 разряда	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	В	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	1	80,5
Кондитер 3 разряда	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	В	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	1	80,5
Кондитер 5 разряда	В	В	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	В	08:00 - 20:30	1	80,5
Кондитер 3 разряда	В	В	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	В	08:00 - 20:30	1	80,5
Кондитер 3 разряда	В	В	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	В	08:00 - 20:30	1	80,5
Кондитер 3 разряда	В	В	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	В	08:00 - 20:30	1	80,5

Окончание табл. 1.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кондитер 3 разряда	В	В	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	В	08:00 - 20:30	1	80,5
Кондитер 3 разряда	В	В	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	В	08:00 - 20:30	1	80,5
Кондитер 3 разряда	В	В	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	В	08:00 - 20:30	1	80,5
Кондитер 3 разряда	В	В	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	В	08:00 - 20:30	1	80,5

Предлагается сменный график выхода на работу кондитеров с 11,5 часовым рабочим днем. Обеденный перерыв предоставляется каждому работнику не позднее четыре часов от начала рабочего дня.

Таблица 1.9

### Профессиональный состав кондитеров

Выполняемые операции	Отношение, %	Количество, чел	Должность
Подготовка сырья и замес теста	15	2	Кондитер 3 разряда
Разделка	30	1	Кондитер 3 разряда
Выпечка	25	2	Кондитер 3 разряда
Отделка	25	2	Кондитер 5 разряда
Упаковка	5	1	Кондитер 3 разряда
Итого	100	8	

### Расчет количества теста и отделочных полуфабрикатов

Расчет необходимого количества теста и отделочных полуфабрикатов (кремы, помадки, сиропы, начинки, желе и др.) производится в соответствии с производственной программой и рецептурами кондитерских изделий и представлен в табл. 1.10 и табл. 1.11.

Таблица 1.10

## Расчет количества теста

№ рецептуры	Наименование изделия	Вид теста	Количество изделий, шт.	Норма теста на 1 кг	Количество теста на заданное количество изделий, кг
1	Торт «Черный лес»	Бисквит «Прага»	12	0,492	5,904
2	Торт «Захер»	Бисквит «Захер»	12	0,494	5,928
3	Польский шоколадный торт	Бисквит шоколадный	12	0,555	6,660
4	Торт «Прага»	Бисквит «Прага»	12	0,590	7,080
5	Торт «Трюфель»	Бисквит «Основной»	12	0,350	4,200
6	Торт «Сливочный»	Бисквит «Основной»	12	0,453	5,436
7	Торт «Вишенка»	Бисквит «Основной»	12	0,390	4,680
8	Торт «Ореховый»	Бисквит «Основной»	12	0,412	4,944
9	Торт «Зефирно-бисквитный»	Бисквит «Основной»	12	0,355	4,260
10	Торт «Грильяж»	Бисквит с какао	12	0,414	4,968
11	Торт «День Ночь»	Бисквит с орехами	12	0,550	6,600
12	Чизкейк классический	Основа «Чизкейк»	24	0,201	4,824
13	Шоколадный чизкейк	Основа «Чизкейк»	12	0,296	3,552
14	Шоколадный тарт	Тесто песочное «Тарт»	12	0,271	3,252
15	Тарт с клубникой и миндальным кремом	Тесто «Тарт»	12	0,201	2,412
16	Шоколадный торт «Принц Уильям»	Тесто песочное «Принц Уильям»	12	0,715	8,580
17	Торт грушевый «Бурдалу»	Тесто песочное «Бурдалу»	12	0,325	3,900
18	Торт «Ленинградский»	Песочный п/ф основной	12	0,506	6,072
19	Торт «Пешт»	Песочный п/ф основной	12	0,537	6,444
20	Французский яблочный торт	Ореховое безе	12	0,328	3,936
21	Торт «Эстерхази»	Тесто воздушное «Эстерхази»	12	0,306	3,672
22	Торт «Киевский»	Тесто воздушное «Киевское»	12	0,476	5,712
23	Торт «Наполеон»	Слоеный п/ф	12	0,597	7,164

Таблица 1.11

## Расчет количества отделочных полуфабрикатов

Наименование изделий	Количество изделий, кг	Наименование полуфабрикатов	Масса полуфабрикатов, кг	
			на 1 штуку изделий (на 1 кг)	на заданное количество изделий
1	2	3	4	5
Торт «Черный лес»	12	Крем «Палома»	0,144	1,728
Торт «Захер»	12	Шоколадная глазурь	0,379	4,548
Польский шоколадный торт	12	Сироп вишневый	0,245	2,940
Торт «Прага»	12	Крем «Пражский»	0,341	4,092
		Помада шоколадная	0,108	1,296
Торт «Трюфель»	12	Крем «Шарлотт» шоколадный	0,127	1,524
		Сироп «Шарлотт»	0,270	3,240
		Сироп для промочки № 95	0,232	2,784
		Шоколадная крупка	0,025	0,300
		Помада № 99	0,089	1,068
Торт «Сливочный»	12	Крем «Сливочный»	0,410	4,920
		Сироп для промочки № 95	0,210	2,520
Торт «Вишенка»	12	Крем «Сливочный»	0,155	1,860
		Сироп для промочки № 95	0,195	2,340
		Желе с вишневым сиропом	0,055	0,660
Торт «Ореховый»	12	Крем «Сливочно-ореховый»	0,149	1,788
		Сироп для промочки № 95	0,119	1,428
		Помада № 99	0,218	2,616
Торт «Зефирно-бисквитный»	12	Начинка зефирная	0,221	2,652
		Сироп для промочки № 95	0,199	2,388
		Желе № 104	0,200	2,400
Торт «Грильяж»	12	Крем «Грильяжный»	0,426	5,112
		Помада № 99	0,083	0,992
		Сироп для промочки № 95	0,165	1,980
		Грильяж (с фундуком)	0,163	1,956
Торт «День Ночь»	12	Крем «День и ночь»	0,545	6,540
Чизкейк классический	24	Крем «Чизкейк №1»	0,835	20,04
Шоколадный чизкейк	12	Крем «Чизкейк №2»	0,643	7,716
Шоколадный тарт	12	Начинка «Шоколадный тарт»	0,725	8,700
		Шоколадная глазурь	0,040	0,480
Тарт с клубничной и миндальным кремом	12	Крем «Миндальный»	0,234	2,808

Окончание табл. 1.11

1	2	3	4	5
Шоколадный торт «Принц Уильям»	12	Шоколадная глазурь	0,115	1,380
Торт грушевый «Бурдалу»	12	Заварной крем	0,109	1,308
		Крем «Миндальный»	0,201	2,412
Торт «Ленинградский»	12	Крем «Шарлотт» шоколадный	0,112	1,344
		Помада шоколадная	0,221	2,652
		Сироп «Шарлотт»	0,193	2,316
Торт «Пешт»	12	Крем «Пешт»	0,373	4,476
Французский яблочный торт	12	Начинка яблочная	0,932	11,184
Торт «Эстерхази»	12	Крем «Эстерхази»	0,580	6,960
Торт «Киевский»	12	Крем «Киевский»	0,549	6,588
Торт «Наполеон»	12	Крем «Сливочный»	0,418	5,016
Пирожное «Тирамису»	12	Сырный мусс	0,637	7,644
		Сироп «Тирамису»	0,222	2,664

Для удобства расчета данные табл. 1.10 и табл. 1.11 были сгруппированы, и было подсчитано количество каждого полуфабриката для всех изделий с его использованием (табл. 1.12).

Таблица 1.12

## Сводная таблица полуфабрикатов

Наименование	Количество, кг
1	2
Бисквит «Основной»	23,520
Бисквит «Прага»	12,984
Бисквит «Захер»	5,928
Бисквит шоколадный	6,660
Бисквит с какао	4,968
Бисквит с орехами	6,600
Основа «Чизкейк»	8,376
Тесто песочное «Тарт»	5,664
Тесто песочное «Принц Уильям»	8,580
Тесто песочное «Бурдалу»	3,900
Песочный п/ф основной	12,516
Ореховое безе	3,936
Воздушный п/ф «Эстерхази»	3,672
Воздушный п/ф «Киевский»	5,712
Слоеный п/ф	7,164
Крем «Палома»	1,728

Окончание табл. 1.12

1	2
Крем «Пражский»	4,092
Крем «Шарлотт» шоколадный	2,868
Крем «Сливочный»	11,796
Крем «Сливочно-ореховый»	1,788
Крем «Грильяж»	5,112
Крем «День и ночь»	6,540
Крем «Чизкейк №1»	20,040
Крем «Чизкейк №2»	7,716
Крем «Миндальный»	5,220
Заварной крем	1,308
Крем «Пешт»	4,476
Крем «Эстерхази»	6,960
Крем «Киевский»	6,588
Сироп вишневый	2,940
Сироп «Шарлотт»	5,556
Сироп для промочки №95	13,440
Сироп «Тирамису»	2,664
Шоколадная глазурь	6,408
Помада шоколадная	3,948
Помада №99	4,676
Шоколадная крупка	0,300
Желе с вишневым сиропом	0,660
Желе №104	2,400
Начинка зефирная	2,652
Начинка «Шоколадный тарт»	8,700
Начинка яблочная	11,184
Грильяж с фундуком	1,956
Сырнй мусс	7,644

### Расчет количества сырья

Определение массы сырья и полуфабрикатов  $Q$ , кг, необходимой для производства продукции, входящей в состав производственной программы предприятия, и определим по формуле:

$$Q = \sum q \times n, \quad (1.4)$$

где  $q$  – норма продукта определенного вида на изделие, кг;

$n$  – количество порций каждого изделия, в состав которых входит данный продукт (табл. 1.6).

Нормы закладки сырья устанавливаются по сборникам рецептов кондитерских изделий. При расчете использованы данные по расходу сырья и продуктов из технологической документации [12].

Расчет выполнен для каждого вида сырья отдельно и представлен в приложении 1.

Сводная продуктовая ведомость представлена в табл. 1.13.

Таблица 1.13.

Сводная продуктовая ведомость

Наименование продукта	Среднедневное количество продуктов, кг
1	2
Смесь «Палома шантипак»	2,016
Яйца куриные	21,360
Сахар-песок	52,626
Мука в/с	34,032
Масло сливочное	36,526
Какао-порошок	2,496
Добавка «Ледифрут классик»	0,108
Фруктовый наполнитель «Ледифрут сам-фил»	2,436
Шоколад темный	9,636
Яблоки свежие	15,150
Шоколад белый	0,312
Ликер вишневый	0,240
Сахарная пудра	7,824
Желтки яичные	2,410
Белки яичные	4,152
Абрикосовый джем	3,504
Сливки 33%	6,924
Мед	0,264
Разрыхлитель	0,084
Вишневое варенье	2,340
Вишня консервированная	5,460
Стружка шоколадная	1,200
Молоко сгущенное	4,620
Патока крахмальная	1,092
Ванильная пудра	0,612
Эссенция ромовая	0,180
Пюре яблочное	4,740
Меланж	11,856
Молоко 3,2%	8,472
Крахмал картофельный	2,148
Коньяк	1,410
Сироп вишневый	2,736



Окончание табл. 1.13

1	2
Фундук жареный	4,356
Агар	0,070
Пралине	0,588
Сыр «Филадельфия»	16,116
Лимонный сок	0,290
Корица молотая	0,020
Мука ореховая	2,112
Миндаль молотый	2,664
Сметана 15%	5,760
Соль	0,040
Печенье «Савоярди»	2,280
Сыр «Маскарпоне»	4,200
Кофе молотый	0,240
Груши консервированные	4,800
Клубника консервированная	7,200
Печенье «Юбилейное»	2,640

Таким образом, на основании производственной программы, была составлена сводная продуктовая ведомость продуктов, подлежащих хранению в складских помещениях.

### **Проектирование складской группы помещений**

Складские помещения подразделяют на две группы: охлаждаемые и неохлаждаемые. В охлаждаемых хранят скоропортящиеся продукты (жиры, молочные продукты, фрукты, соки, воды, полуфабрикаты, готовые кондитерские изделия). В неохлаждаемых – сухие продукты (сахар, муку) инвентарь, белье, тару [20].

Кладовая сухих продуктов должна быть сухой и вентилированной, температура внутри 18-20 °С, влажность не выше 70 %. Товары хранятся на подтоварниках в мешках и на стеллажах [23].

Площадь неохлаждаемых складских помещений рассчитывается по удельной нагрузке на 1 м<sup>2</sup> грузовой площади пола и по площади, занимаемой складским оборудованием [22].

Расчет площади, необходимой для хранения продуктов,  $S_{np}$ , м<sup>2</sup>, определяют по формуле:

$$S_{np} = \frac{Q_{\partial n} \times t \times k_m}{n}, \quad (1.5)$$

где  $Q_{\partial n}$  – среднедневное количество продукта, кг;

$t$  – срок хранения продуктов, дней [22];

$k_m$  – коэффициент, учитывающий массу тары (для деревянной и металлической – 1,2; для бумажной и пластмассовой – 1,1; для стеклянной – 1,3...2,0);

$n$  – норма нагрузки на 1 м<sup>2</sup> площади пола, кг/м<sup>2</sup> [22].

Поле подбора складского оборудования, определим суммарную площадь  $S_{общ}$ , м<sup>2</sup>, занимаемую всеми видами оборудования:

$$S_{обор} = S_{подт} + S_{стел} + S_{конт}, \quad (1.6)$$

где  $S_{подт}$ ,  $S_{стел}$ ,  $S_{конт}$  – площадь, занимаемая соответственно подтоварниками, стеллажами и контейнерами, м<sup>2</sup>.

По площади, занимаемой продуктами, подбираем складское оборудование так, чтобы суммарная площадь подтоварников и стеллажей была не менее площади, занимаемой продуктами, размещенными на них.

Общую площадь помещения  $S_{общ}$ , м<sup>2</sup>, для установки складского оборудования, вычислим по формуле:

$$S_{общ} = \frac{S_{обор}}{\eta}, \quad (1.7)$$

где  $\eta$  – коэффициент использования площади помещения (для охлаждаемых камер принимают равным 0,45-0,6; для кладовой сухих продуктов и склада овощей – 0,4-0,6) [11].

Для хранения скоропортящихся продуктов предусматривают охлаждаемые камеры, а для хранения замороженных продуктов – морозильные камеры. На предприятиях общественного питания широкое распространение получили сборно-разборные холодильные камеры. Сборно-разборная холодильная камера это легко монтируемая модульная конструкция, имеющая температурный режим  $+30 \dots -30 \text{ }^{\circ}\text{C}$  [25].

Сборно-разборные холодильные камеры подбирают по площади, занимаемой продуктами. В небольших предприятиях скоропортящиеся продукты могут храниться в одной камере, но в специально отведенных для каждого вида продуктов местах, с соблюдением условий товарного соседства [23].

Требуемую площадь сборно-разборной холодильной камеры  $S_{\text{треб}}$ ,  $\text{м}^2$ , определяют по формуле:

$$S_{\text{треб}} = \frac{\sum S_{\text{общ}}}{\eta}, \quad (1.8)$$

где  $\eta$  – коэффициент использования площади камеры ( $\eta=0,4$ ).

В проектируемом предприятии необходимо рассчитать площадь помещений для следующих видов продуктов: жиров, молочных продуктов и гастрономии, яичных продуктов, фруктов, сухих продуктов.

Расчет площади, занимаемой сухими продуктами, представлен в табл. 1.14.

Таблица 1.14

#### Расчет площади, занимаемой сухими продуктами

Наименование продукта	Средне-дневное количество продуктов, кг	Срок хранения, дней	Коэффициент, учитывающий массу тары	Масса продуктов, подлежащих хранению, кг	Удельная норма нагрузки на 1 $\text{м}^2$ площади пола, $\text{кг}/\text{м}^2$	Площадь, занимаемая продуктами, $\text{м}^2$	Вид складского оборудования
1	2	3	4	5	6	7	8
Сахар	51,49	10	1,1	566,39	500	1,13	ПТ

Продолжение табл. 1.14

1	2	3	4	5	6	7	8
Мука в/с	35,81	10	1,1	394,91	500	0,78	ПТ
Какао-порошок	2,50	30	1,1	82,5	100	0,82	СТ
Шоколад темный	2,30	5	1,1	12,65	100	0,13	СТ
Шоколад белый	0,31	5	1,1	1,70	100	0,02	СТ
Ликер вишневый	0,24	10	1,3	3,12	200	0,01	СТ
Сахарная пудра	7,82	15	1,1	129,03	500	0,26	СТ
Абрикосовый джем	3,55	15	1,3	69,22	400	0,17	СТ
Мед	0,26	15	1,1	4,29	100	0,04	СТ
Разрыхлитель	0,10	30	1,1	3,3	100	0,03	СТ
Вишневое варенье	2,37	15	1,3	46,21	400	0,11	СТ
Вишня консервированная	5,46	5	1,2	32,76	220	0,15	СТ
Стружка шоколадная	1,20	5	1,1	6,6	100	0,07	СТ
Патока крахмальная	1,09	5	1,1	5,99	220	0,03	СТ
Ванильная пудра	0,61	30	1,1	20,13	100	0,20	СТ
Эссенция розовая	0,18	30	1,1	5,94	100	0,06	СТ
Пюре яблочное	4,74	15	1,3	92,43	400	0,23	СТ
Крахмал картофельный	2,15	30	1,1	70,95	100	0,71	ПТ
Коньяк	1,41	10	1,3	18,33	200	0,09	СТ
Сироп вишневый	2,50	10	1,1	27,5	200	0,14	СТ
Фундук жареный	4,36	5	1,1	23,98	100	0,24	СТ

Окончание табл. 1.14

1	2	3	4	5	6	7	8
Агар	0,07	5	1,1	0,38	220	0,002	СТ
Пралине	0,59	5	1,1	3,24	100	0,03	СТ
Корица молотая	0,02	30	1,1	0,66	100	0,01	СТ
Мука ореховая	2,11	15	1,1	34,81	500	0,07	СТ
Миндаль молотый	2,66	15	1,1	43,89	100	0,439	СТ
Соль	0,04	15	1,1	0,66	500	0,001	СТ
Печенье «Саво- ярди»	2,28	5	1,1	12,54	100	0,12	СТ
Кофе молотый	0,24	30	1,1	7,92	100	0,08	СТ
Груши консер- вирован- ные	4,80	5	1,2	28,8	220	0,13	СТ
Клубни- ка кон- сервиро- ванная	7,2	5	1,2	43,2	220	0,20	СТ
Итого						2,62	ПТ
						3,88	СТ

На основании данных табл. 1.14, принимаем к установке следующее складское оборудование [13]:

- подтоварник ПТ-1, с габаритами 1500×800 мм – 2 шт.;
- подтоварник ПТ-2, с габаритами 1000×800 мм – 1 шт.;
- стеллаж складских помещений СПС-2А (4 полки), с габаритами 1000×800×2250 мм – 2 шт.

Расчет площади склада сухих продуктов представлен в табл. 1.15.

Таблица 1.15

#### Расчет площади склада сухих продуктов

Наименование оборудо- вания	Марка	Количество оборудова- ния, шт.	Габаритные размеры, мм		Площадь, зани- маемая оборудо- ванием, м <sup>2</sup>
			длина	ширина	
1	2	3	4	5	6
Подтоварник	ПТ-1	2	1500	800	2,40
Подтоварник	ПТ-2	1	1000	800	0,8

Окончание табл. 1.15

1	2	3	4	5	6
Стеллаж складских помещений	СПС-2А	2	1000	800	1,60
Тележка грузовая	ТП-1	1	800	500	0,40
Весы напольные	ВСП-300/100	1	500	400	0,20
Стол конторский	СК-22	1	1200	600	0,72
Стул конторский	СК-15	1	450	350	0,16
Итого					6,28

Учитывая коэффициент использования площади помещения, рассчитаем площадь кладовой сухих продуктов по формуле (1.7):

$$S_{\text{общ}} = \frac{6,28}{0,4} = 15,7 \text{ м}^2$$

Площадь склада для хранения сухих продуктов составляет 16 м<sup>2</sup>.

Расчет площади, занимаемой продуктами, которые подлежат хранению в сборно-разборной холодильной камере, представлен в табл. 1.16.

Таблица 1.16

Расчет площади, занимаемой продуктами в холодильной камере

Наименование продукта	Средне-дневное количество продуктов, кг	Срок хранения, дней	Коэффициент, учитывающий массу тары	Количество продуктов к хранению, кг	Удельная нагрузка на 1 м <sup>2</sup> площади пола, кг/м <sup>2</sup>	Площадь, занимаемая продуктами, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7
Смесь «Палома»	2,06	3	1,1	6,80	160	0,04
Добавка «Ледифрут»	6,85	15	1,1	113,02	400	0,28
Фруктовый наполнитель «Ледифрут»	2,49	15	1,1	41,08	400	0,10
Масло сливочное	36,53	3	1,1	120,55	160	0,75
Сливки 33%	6,92	3	1,1	22,84	160	0,14
Молоко 3,2%	8,04	0,5	1,1	4,42	160	0,03

Окончание табл. 1.16

1	2	3	4	5	6	7
Сметана 15%	5,76	2	1,1	12,67	160	0,08
Сыр «Филадельфия»	16,12	5	1,1	88,66	180	0,49
Сыр «Маскорпоне»	4,2	5	1,1	23,10	180	0,13
Лимонный сок	0,29	10	1,1	3,19	200	0,02
Молоко сгущенное	4,62	5	1,2	27,72	220	0,13
Яйца	21,36	5	1,1	117,48	200	0,59
Фрукты свежие	13,70	2	1,1	30,14	100	0,30
Итого						3,08

На основании полученных данных, найдем требуемую площадь сборно-разборной холодильной камеры:

$$S_{\text{треб}} = \frac{3,08}{0,4} = 7,7 \text{ м}^2$$

На основании расчетов, принимаем к установке сборно-разборную холодильную камеру Polair КХН-7,71 (габаритные размеры 2260×1960×2200 мм) с температурным диапазоном –5...+15 °С.

Расчет площади, занимаемой продуктами, подлежащими хранению в морозильной камере, представлен в табл. 1.17.

Таблица 1.17

Расчет площади, занимаемой продуктами в морозильной камере

Наименование продукта	Средне-дневное количество продуктов, кг	Срок хранения, дней	Коэффициент, учитывающий массу тары	Количество продуктов, подлежащих хранению, кг	Удельная нагрузка на 1 м <sup>2</sup> площади пола, кг/м <sup>2</sup>	Площадь, занимаемая продуктами, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7
Белки яичные	4,15	10	1,1	45,65	120	0,38

Окончание табл. 1.17

1	2	3	4	5	6	7
Желтки яичные	2,41	10	1,1	26,51	120	0,22
Меланж	11,86	10	1,1	130,46	120	1,09
Итого						1,69

Найдем требуемую площадь сборно-разборной морозильной камеры:

$$S_{\text{треб}} = \frac{1,69}{0,4} = 4,22 \text{ м}^2$$

На основании расчетов, принимаем к установке сборно-разборную морозильную камеру Polair КХН-4,59 (габаритные размеры 1660×1660 мм) с температурным диапазоном –15...–25 °С.

Расчет площади помещения для установки охлаждаемых камер представлен в табл. 1.18.

Таблица 1.18

Расчет складского помещения для установки охлаждаемого оборудования

Наименование оборудования	Марка	Количество оборудования, шт.	Габаритные размеры, мм		Площадь, занимаемая оборудованием, м <sup>2</sup>
			длина	ширина	
Сборно-разборная холодильная камера	КХН-7,71	1	2260	1960	4,43
Сборно-разборная морозильная камера	КМН-4,59	1	1660	1660	2,75
Итого					7,18

Учитывая коэффициент использования площади помещения, рассчитаем площадь для холодильных и морозильных камер по формуле (1.7):

$$S_{\text{общ}} = \frac{7,18}{0,45} = 15,95 \text{ м}^2$$

Таким образом, площадь помещения для установки холодильного оборудования составляет 16 м<sup>2</sup>.



Складские помещения проектируемого предприятия размещены на первом этаже, со стороны хозяйственного двора, в северо-западной части здания [22]. Склад начинает свою работу за час до открытия цеха – с 9:00. Приемка товара осуществляет материально-ответственным лицом – кладовщиком. Все поступающие на склад товары он приходует в амбарной книге. Отпуск сырья на производство кладовщик осуществляет на основании требований в кладовую и оформляется накладными на отпуск товара. Для хранения документации и выполнения документальных операций по приемке и отпуску продуктов в кладовой сухих продуктов выделен участок для кладовщика, включающий конторский стол и стул. Для создания оптимальных условий хранения продуктов предусмотрено соблюдение определенного режима и сроков хранения [22]. На проектируемом предприятии предусмотрено совместное хранение молочно-жировых продуктов, фруктов, напитков, с соблюдением товарного соседства и температуры воздуха в камере 2–4 °С. Складские помещения расположены компактно, обеспечивая удобную взаимосвязь с производственными помещениями. Доставка продуктов в помещение для хранения – механизирована, для этих целей предусмотрена ручная тележка ТП-1, с грузоподъемностью 300 кг. Для кладовщика и грузчиков предусмотрен отдельный выход из складских помещений, других выходов не предусмотрено, чтобы не допустить хищений.

### **Расчет отделения обработки яиц и яичных продуктов**

Перед использованием на производстве яйца должны пройти обработку по установленным требованиям в специально отведенном для этого помещении [3].

В кондитерском цехе, ежедневно для выполнения производственной программы, используются яйца в количестве 534 штук (массой 21,360 кг).

Яйца сортируют и выборочно овоскопируют, после чего отправляют на обработку в четырехсекционную ванну. Санитарные требования обязывают к

установке в помещении моечную ванну с четырьмя секциями, производственного стола с овоскопом, холодильника, стеллажа и производственных столов. Прошедшие обработку яйца хранят в охлаждаемом шкафу при температуре от +2 до +4 °С [3].

Длину производственных столов  $L$ , м, определим по количеству работников, одновременно занятых на данной операции, и норме длины стола на 1 работника:

$$L = l \times N, \quad (1.9)$$

где  $l$  – норма длины стола на работника для выполнения данной операции, м ( $l = 1,20$ ) [22];

$N$  – количество производственных работников, одновременно занятых выполнением данной операции, чел.

Требуемая длина производственных столов равна:

$$L = 1,20 \times 1 = 1,20 \text{ м}$$

На основании расчетов принимаем производственный стол СП2/1200/600-ЮТ с габаритами 1200×600×900 мм – 1 шт.

Расчет охлаждаемого шкафа для хранения яиц произведен по формуле (1.8) и представлен в табл. 1.19.

Таблица 1.19

Расчет охлаждаемого шкафа для хранения яиц

Наименование продуктов	Масса продуктов, подлежащих хранению, кг	Коэффициент, учитывающий массу тары, кг	Расчетная температура, °С	Расчетная масса продуктов, кг
Яйца	21,360	0,8	2	26,700
Итого				26,700

Исходя из того, что каждая 0,1 м<sup>3</sup> объема холодильного шкафа, соответствует 20 кг хранящихся в нем продуктов, принимаем к установке холо-

дильный шкаф Капри 0,5МВ, имеющий температурный режим  $+5...-5$  °С, габариты 795×595×2090 мм и полезный объем 500 л.

Для размораживания меланжа, используемого на производстве, выделяют отдельный участок. Банки с меланжем, белком или желтком обмывают в ванне теплой водой и помещают для оттаивания на 2,5-3 ч в другую ванну с водой температурой 40-45 °С [3]. Для выполнения этой операций устанавливаем ванну моечную 2-х секционную ВСМ-2/430-ЮТ-Э, с габаритами 1050×530×870 мм. Затем банки вскрывают, и меланж процеживают через сито с ячейками размером не более 3,0 мм [24]. Размороженный меланж должен быть незамедлительно использован.

Расчет площади отделения обработки яиц и яичных продуктов представлен в табл. 1.20.

Таблица 1.20

## Расчет площади отделения обработки яиц и яичных продуктов

Наименование оборудования	Марка	Количество оборудования, шт.	Габаритные размеры, мм		Площадь, занимаемая оборудованием, м <sup>2</sup>
			длина	ширина	
Шкаф холодильный	Капри 0,5МВ	1	795	595	0,47
Ванна моечная 4-х секционная	ВМЯ/1-80/80	1	800	800	0,64
Ванна моечная 2-х секционная	ВСМ-2/430-ЮТ-Э	1	1050	530	0,56
Стол производственный	СП-2/1200/600-ЮТ	1	1200	600	0,72
Овоскоп	ОН-10	1	215	215	На столе
Стол для установки средств малой механизации	СММС М	1	1470	840	1,23
Стеллаж	СТК 600/500	1	600	500	0,30
Раковина для мытья рук	НРМГ-4040	1	400	400	0,16
Бак для отходов	Forcar AB-4667	1	390	390	0,15
Итого					4,23

Согласно формуле (1.7), где коэффициент использования площади равен 0,4, найдем общую площадь отделения обработки яиц и яичных продуктов:

$$S_{\text{общ}} = \frac{4,23}{0,4} = 10,57 \approx 11 \text{ м}^2$$

Площадь отделения обработки яиц и яичных продуктов составляет 11 м<sup>2</sup>.

### Расчет отделения подготовки продуктов

Технологический процесс производства кондитерских изделий начинается с подготовки сырья. Основным сырьем в кондитерском производстве является – мука и сахар. Муку и сахар перед использованием обязательно просеивают [21]. Просеивание муки и сахара выполняется для удаления металлопримесей, а также рыхления и аэрации муки.

В помещении для просеивания муки и сахара устанавливают лари для хранения муки и просеиватель. Подбор просеивателя сводится к определению его производительности, его подбирают по количеству муки и сахара. Требуемую производительность  $G_{mp}$ , кг/ч, машины определим по формуле:

$$G_{mp} = \frac{Q}{0,5T}, \quad (1.10)$$

где  $Q$  – количество продуктов, обрабатываемых за максимальную смену, кг;

$T$  – продолжительность работы цеха, ч;

0,5 – условный коэффициент использования машины.

По действующим справочникам и каталогам подбирают машину, имеющую производительность, близкую к требуемой, после чего определяют фактическую продолжительность работы машины (1.11) и фактический коэффициент ее использования (1.12)

$$t_{\text{факт}} = \frac{Q}{G}, \quad (1.11)$$

где  $G$  – производительность механизма, кг/ч.

$$\eta_{\text{факт}} = \frac{t_{\text{факт}}}{T}, \quad (1.12)$$

где  $T$  – продолжительность работы цеха, ч.

Если фактический коэффициент машины окажется больше условного, то количество машин определим по формуле:

$$n = \frac{\eta_{\text{факт}}}{0,5}, \quad (1.13)$$

Расчет производительности просеивателя представлен в табл. 1.21.

Таблица 1.21

#### Определение производительности просеивателя

Наименование операции	Масса продуктов, кг	Требуемая производительность, кг/ч	Принятая производительность, кг/ч	Время работы оборудования, ч	Коэффициент использования	Количество оборудования
Просеивание - мука - сахар	86,66	15,07	150	0,578	0,050	1

Количество продуктов, обрабатываемых за максимальную смену равно 86,66 кг (приложение 1). По результатам расчетов принимаем просеиватель вибрационный МПВ-150, с магнитоуловителем, имеющий производительность 150 кг/ч и габариты 420×570×830 мм.

Так же в этом помещении предусмотрено отделение для подготовки продуктов. Операции, которые выполняют перед подачей сырья в производство, представлены в табл. 1.22 [23].

Таблица 1.22

## Подготовка сырья перед отпуском в производство

Сырье	Операции	Необходимое оборудование и инвентарь
Мука пшеничная	Просеивание	Просеиватель
Сахар-песок	Просеивание	Просеиватель
Крахмал	Просеивание	Сито с ячейками 2,0 мм
Пудра рафинадная	Просеивание	Сито с ячейками 1,5-2,0 мм
Патока крахмаль-ная	Подогревание, процеживание	Плита настольная, сито с ячейками 2,0 мм
Масло сливочное	Зачистка, дефростация	Стол производственный
Какао-порошок	Просеивание	Сито с ячейками 1-1,5 мм
Фрукты	Промывание, нарезание	Ванная моечная, стол производственный
Повидло, подварки, джем	Протирание	Сито с ячейками 3 мм
Цукаты	Перебирание	Стол производственный
Агар	Замачивание	Ванна моечная
Соль поваренная	Просеивание	Сито с ячейками 2,0 мм
Эссенции пищевые	Процеживание	Сито с ячейками 0,5 мм

Расчет отделения подготовки продуктов представлен в табл. 1.23.

Таблица 1.23

## Расчет площади отделения подготовки продуктов

Наименование оборудования	Марка	Количество оборудования, шт.	Габаритные размеры, мм		Площадь, занимаемая оборудованием, м <sup>2</sup>
			длина	ширина	
1	2	3	4	5	6
Просеиватель	МПВ-150	1	420	570	0,24
Ларь для муки передвижной	МСП-6	1	600	600	0,36
Подтоварник	СПО-5-5	1	500	500	0,25
Стеллаж	СК-60/40-Э	1	600	400	0,24
Стол производственный	СП-2/1200/600-ЮТ	1	1200	600	0,72
Плита настольная	ИК-20	1	285	340	На столе
Весы настольные	МТ-15-ВЖА	1	340	320	На столе
Стол для установки средств малой механизации	СММС М	1	1470	840	1,23

Окончание табл. 1.23

1	2	3	4	5	6
Ванна моечная 1-секционная	ВМ-1/430-О-ЭК	1	530	530	0,28
Раковина для мытья рук	НРМГ-4040	1	400	400	0,16
Бак для отходов	Forcar AB-4667	1	390	390	0,15
Итого					3,63

Согласно формуле (1.5), общая площадь отделения для просеивания муки и подготовки продуктов равна:

$$S_{\text{общ}} = \frac{3,63}{0,4} = 9,07 \approx 9 \text{ м}^2$$

Площадь отделения подготовки продуктов составляет 9 м<sup>2</sup>.

### Расчет отделения замеса теста

В проектируемом кондитерском цехе планируются к выпуску изделия из бисквитного, песочного, слоеного и воздушного теста. Для их приготовления используются специальные виды оборудования – взбивальные и тестомесильные, тестораскаточные и тестоделительные машины [9]. Расчет оборудования сводится к определению и выбору типа, марки и числа единиц оборудования, необходимого для выполнения соответствующих технологических операций [22]. Оборудование, соответственно определяется исходя из ассортимента выпускаемой продукции. Используя современное высокотехнологическое оборудование, предприятие имеет возможность не только обеспечить ритмичный выпуск кондитерской продукции, повысить производительность труда, но и обеспечить выпуск продукции высокого качества.

Количество необходимого количества бисквитного теста для обработки принимаем из табл. 1.10.

Требуемую производительность машины определим по формуле (1.10):

$$G_{mp} = \frac{60,66}{0,5 \times 11,5} = 10,55 \text{ кг / ч}$$

По действующим справочникам и каталогам подбираем машину, имеющую производительность, близкую к требуемой, после чего определим фактическую продолжительность работы машины (1.11) и фактический коэффициент ее использования (1.12):

$$t_{факт} = \frac{60,66}{60} = 1,011 \text{ ч}$$

$$\eta_{факт} = \frac{1,011}{11,5} = 0,088$$

Определение производительности дозатора бисквитного теста представлено в табл. 1.24.

Таблица 1.24

#### Определение производительности дозатора

Наименование операции	Масса продуктов, кг	Требуемая производительность, кг/ч	Принятая производительность, кг/ч	Время работы оборудования, ч	Коэффициент использования	Количество оборудования
Дозирование теста	60,66	10,55	60	1,011	0,088	1

По результатам расчетов принимаем дозатор бисквитного теста ДБТ-1/60, имеющий производительность 60 кг/ч и габариты 450×320×320 мм.

Для приготовления бисквитного теста применяют взбивальную машину. Взбивальную машину подбирают в зависимости от количества теста по требуемому объему дежи  $V_d$ :



$$V_d = \frac{V_T}{p}, \quad (1.14)$$

где  $V_T$  – объем теста,  $\text{дм}^3$ ;

$p$  – количество замесов (принимается равным 10).

В свою очередь объем теста,  $V_T$ ,  $\text{дм}^3$ , определяют по формуле:

$$V_T = \frac{Q}{\rho}, \quad (1.15)$$

где  $Q$  – масса теста, кг;

$\rho$  – объемная масса теста,  $\text{кг/дм}^3$ .

Продолжительность работы этих машин,  $t$ , ч, определяют по формуле:

$$t = \frac{pt_1}{60}, \quad (1.16)$$

где  $t_1$  – продолжительность одного замеса, мин [22].

Количество машин,  $n$ , шт., определяют по формуле:

$$n = \frac{t}{0,3T}, \quad (1.17)$$

где 0,3 – коэффициент использования взбивальной машины [22];

$T$  – продолжительность работы цеха, ч.

Количество деж определяем в зависимости от продолжительности приготовления одной партии теста, количества замесов и продолжительности работы смены по формуле:

$$n_d = \frac{t_d}{T - t_{п.п}}, \quad (1.18)$$

где  $t_d$  – продолжительность занятости деж, ч (табл. 1.25);

$T$  – продолжительность работы цеха, ч;

$t_{п.п}$  – продолжительность разделки и выпечки последней партии теста, ч  
( $t_{п.п} = 3$  ч).

Таблица 1.25

## Продолжительность приготовления теста (мин)

Наименование операций	Наименование видов теста			
	бисквитное	слоеное	песочное	воздушное
Загрузка	5	5	5	5
Замес, взбивание	30	30	20	30
Разгрузка, мойка	15	15	15	15
Итого	50	50	40	50

Расчет взбивальной машины для приготовления бисквитного и воздушного теста представлен в табл. 1.26.

Таблица 1.26

## Расчет взбивальной машины

Наименование теста	Масса теста, кг	Объемная масса теста, кг/дм <sup>3</sup>	Объем теста, дм <sup>3</sup>	Количество замесов	Продолжительность одного замеса, мин	Продолжительность работы машины, ч
Бисквит «Основной»	23,520	0,25	94,080	3	30	1,5
Бисквит «Прага»	12,984	0,25	51,936	2	30	1
Бисквит «Захер»	5,928	0,25	23,712	1	30	0,5
Бисквит шоколадный	6,660	0,25	26,640	1	30	0,5
Бисквит с какао	4,968	0,25	19,872	1	30	0,5
Бисквит с орехами	6,660	0,25	26,640	1	30	0,5
Ореховое безе	3,936	0,40	9,840	1	30	0,5
Воздушный п/ф «Эстерхазы»	3,672	0,40	9,180	1	30	0,5
Воздушный п/ф «Киевский»	5,712	0,40	14,280	1	30	0,5
Итого	74,040		276,180	12		6

Используя данные табл. 1.26 находим объем дежи взбивальной машины по формуле (1.14), отсюда:

$$V_d = \frac{276,18}{12} = 23,01 \text{ дм}^3$$

Используя данные табл. 1.30 находим необходимое количество взбивальных машин по формуле (1.17), отсюда:

$$n = \frac{6}{0,3 \times 11,5} = 1,74 \approx 2 \text{ шт.}$$

Используя данные табл. 1.26 находим количество деж по формуле (1.18), отсюда:

$$t_d = \frac{0,83 \times 12}{11,5 - 3} = 1,17 \approx 1 \text{ шт.}$$

Для приготовления бисквитного и воздушного теста принимаем две взбивальные машины МВ-30 с объемом 30 л. Габариты машины 590×440×830 мм.

Расчет тестомесильной машины представлен в табл. 1.27.

Таблица 1.27

Расчет тестомесильной машины

Наименование теста	Масса теста, кг	Объемная масса теста, кг/дм <sup>3</sup>	Объем теста, дм <sup>3</sup>	Количество замесов	Продолжительность одного замеса, мин	Продолжительность работы машины, ч
1	2	3	4	5	6	7
Основа «Чизкейк»	8,376	0,7	11,96	1	20	0,33
Тесто песочное «Тарт»	5,664	0,7	8,091	1	20	0,33
Тесто песочное «Принц Уильям»	8,580	0,7	12,257	1	20	0,33

Окончание табл. 1.27

1	2	3	4	5	6	7
Тесто песочное «Бурдалу»	3,900	0,7	5,571	1	20	0,33
Песочный п/ф основной	12,516	0,7	17,880	1	20	0,33
Слоеный п/ф	7,164	0,6	11,940	1	30	0,50
Итого	46,20		67,66	6		2,15

Используя данные табл. 1.27 находим объем дежи тестомесильной машины по формуле (1.14), отсюда:

$$V_d = \frac{67,66}{6} = 11,27 \text{ дм}^3$$

Используя данные табл. 1.31 находим необходимое количество тестомесильных машин, по формуле (1.17), отсюда:

$$n = \frac{2,15}{0,3 \times 11,5} = 0,62 \approx 1 \text{ шт.}$$

Используя данные табл. 1.31 находим количество деж по ле (1.18), отсюда:

$$t_d = \frac{3,33 + 0,83}{11,5 - 3} = 0,49 \approx 1 \text{ шт.}$$

Для приготовления песочного и слоеного теста принимаем одну тестомесильную машину МТ-25 с объемом дежи 20 л, с габаритами 645×385×685 мм.

Тестораскаточная машина предназначена для раскатки слоеного теста на пласты различной толщины. Количество необходимого для обработки слоеного теста принимаем из табл. 1.10, учитывая количество раскаток.

Требуемую производительность машины определим по формуле (1.10):

$$G_{тр} = \frac{30,456}{0,5 \times 11,5} = 5,30 \text{ кг/ч}$$

При подборе тестораскаточной машины за основу возьмем машину марки МРТ-30 с производительностью 30 кг/ч и габаритами 800×880×800 мм.

Определим фактическую продолжительность работы машины (1.11) и фактический коэффициент ее использования (1.12):

$$t_{факт} = \frac{30,456}{30} = 1,015 \text{ ч}$$

$$\eta_{факт} = \frac{1,015}{11,5} = 0,088$$

Определение производительности тестораскаточной машины представлено в табл. 1.28.

Таблица 1.28

Расчет тестораскаточной машины

Наименование операции	Масса продуктов, кг	Количество раскаток	Количество теста с учетом раскатки	Требуемая производительность, кг/ч	Принятая производительность, кг/ч	Время работы оборудования, ч	Коэффициент использования	Количество оборудования
Раскатка теста	7,614	4	30,456	5,30	30	1,015	0,088	1

Подбор холодильного оборудования для отделения замеса и разделки теста выполняется по количеству слоеного теста и скоропортящихся продуктов. Необходимую вместительность холодильного шкафа в заготовочных цехах определяют из условия одновременного хранения в них половины сменного количества скоропортящегося сырья, и четвертой части вырабатываемых за смену полуфабрикатов [22]. Таким образом, требуемую вместимость холодильного шкафа  $E_{треб}$ , кг, определяют по формуле:

$$E_{\text{треб}} = \frac{0,5Q_c + 0,25Q_{\text{пф}}}{\varphi}, \quad (1.19)$$

где  $Q_c$  – масса сырья, перерабатываемого за смену, кг;

$Q_{\text{пф}}$  – масса полуфабрикатов, вырабатываемых за смену, кг;

$\varphi$  – коэффициент, учитывающий массу тары, в которой хранятся сырье и полуфабрикаты ( $\varphi = 0,8$ ).

Расчет требуемой вместимости холодильного шкафа для помещения замеса теста представлен в табл. 1.29.

Таблица 1.29

Расчет требуемой вместимости холодильного шкафа

Наименование сырья и полуфабрикатов	Масса сменного количества сырья и полуфабрикатов, кг	Масса, кг, подлежащая хранению	
		сырья	полуфабрикатов
Сливочное масло	14,700	7,350	
Желтки яичные	1,752	0,876	
Белки яичные	5,028	2,514	
Яйца	9,240	4,62	
Меланж	11,856	5,928	
Слоеный п/ф	7,164		1,791
Итого		21,288	1,791

На основании данных табл. 1.29, используя формулу (1.19), найдем требуемую вместительность холодильного шкафа:

$$E_{\text{треб}} = \frac{21,288 + 1,791}{0,8} = 28,85 \text{ кг}$$

При выборе вместимости, исходим из того, что каждая 0,1 м<sup>3</sup> объема, указанного в марке оборудования, соответствует 20 кг хранящихся в нем продуктов.

По результатам расчетов принимаем к установке среднетемпературный холодильный шкаф Марихолодмаш ШХС 0,20СН, имеющий объем 200 л и габаритные размеры 560×600×1070 мм.

Длину производственных столов для отделения замеса теста определим по количеству работников, одновременно занятых на данной операции, и норме длины стола на одного работника по формуле (1.9):

$$L = 1,20 \times 2 = 2,4 \text{ м}$$

На основании расчетов принимаем производственный стол СП 1200/700 с габаритами 1200×700×900 мм – 2 шт.

Расчет отделения замеса теста представлен в табл. 1.30.

Таблица 1.30

Расчет площади отделения замеса теста

Наименование оборудования	Марка	Количество оборудования, шт.	Габаритные размеры, мм		Площадь, занимаемая оборудованием, м <sup>2</sup>
			длина	ширина	
Тестораскаточная машина	МРТ-30	1	800	880	0,70
Тестомесильная машина	МТ-25	1	645	385	0,25
Взбивальная машина	МВ-30	2	590	440	0,52
Дозатор бисквитного теста	ДБТ-1/60	1	450	320	На столе
Стол для установки средств малой механизации	СММС М	1	1470	840	1,23
Шкаф холодильный	ШХС 0,20СН	1	560	600	0,34
Весы настольные	МТ-15-ВЖА	1	340	320	На столе
Стол производственный	СП 1200/700	2	1200	700	1,68
Стеллаж	СК-60/40-Э	1	600	400	0,24
Раковина для мытья рук	НРМГ-4040	1	400	400	0,16
Бак для отходов	Forcar АВ-4667	1	390	390	0,15
Итого					5,27

Согласно формуле (1.7), общая площадь отделения для замеса теста равна:

$$S_{\text{общ}} = \frac{5,27}{0,4} = 13,17 \approx 13 \text{ м}^2$$

Площадь отделения замеса теста составляет 13 м<sup>2</sup>.

### **Расчет отделения приготовления отделочных полуфабрикатов (сиропов, помады, начинок)**

Для приготовления сиропа, помады, желе, фруктовой начинки используются электрические плиты. Требуемую площадь жарочной поверхности рассчитывают по формуле:

$$F_{\text{общ}} = 1,3 F_p = 1,3 \sum \frac{n \times f \times t}{60}, \quad (1.20)$$

где  $F_{\text{общ}}$  – общая площадь жарочной поверхности плиты, необходимая для приготовления полуфабрикатов, м<sup>2</sup>;

$n$  – количество посуды, необходимое для приготовления, шт.;

$f$  – площадь, занимаемая единицей посуды на жарочной поверхности, м<sup>2</sup>;

$t$  – продолжительность тепловой обработки полуфабриката, мин.;

1,3 – коэффициент, учитывающий неплотности прилегания посуды.

Вместимость наплитной посуды для приготовления отделочных полуфабрикатов рассчитывают по формуле:

$$V_k = n \times V_l, \quad (1.21)$$

где  $n$  – количество порций полуфабриката, шт.;

$V_l$  – объем одной порции полуфабриката, дм<sup>3</sup>.

Расчет наплитной посуды для приготовления сиропов, помады, начинок, представлен в табл. 1.31.



Таблица 1.31

## Расчет наплитной посуды для приготовления отделочных полуфабрикатов

Наименование п/ф	Масса п/ф, кг	Объемная масса п/ф, кг/м <sup>3</sup>	Объем, занимаемый п/ф, дм <sup>3</sup>	Коэффициент заполнения	Расчетный объем посуды, дм <sup>3</sup>	Вид наплитной посуды	Площадь, занимаемая посудой, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8
Шоколадная глазурь	6,408	0,9	7,120	0,85	8,376	Сотейник 9,0 л d = 280	0,062
Сироп вишневый	2,940	0,9	3,267	0,85	3,843	Сотейник 4,0 л d = 200	0,031
Помада шоколадная	3,948	0,9	4,387	0,85	5,161	Сотейник 6,0 л d = 280	0,062
Сироп «Шарлотт»	5,556	0,9	6,173	0,85	7,262	Сотейник 8,0 л d = 240	0,045
Сироп для промочки №95	13,440	0,9	14,933	0,85	17,568	Кастрюля 18,0 л d = 360	0,10
Шоколадная крупка	0,300	0,7	0,428	0,85	0,503	Сотейник 1,0 л d = 120	0,011
Помада №99	4,676	0,9	5,195	0,85	6,112	Сотейник 7,0 л d = 240	0,045
Желе с вишневым сиропом	0,660	0,8	0,825	0,85	0,970	Сотейник 1,0 л d = 120	0,011
Начинка зефирная	2,652	0,7	3,788	0,85	4,456	Сотейник 5,0 л d = 280	0,062
Желе №104	2,400	0,8	3	0,85	3,529	Сотейник 4,0 л d = 200	0,031
Грильяж с фруктами	1,956	0,8	2,445	0,85	2,876	Сотейник 3,0 л d = 180	0,025
Начинка «Шоколадный тарт»	8,700	0,7	12,428	0,85	14,621	Кастрюля 15,0 л d = 320	0,080
Крем заварной	1,308	0,5	2,616	0,85	3,078	Сотейник 4,0 л d = 200	0,031

Окончание табл. 1.31

1	2	3	4	5	6	7	8
Начинка яблочная	11,184	0,7	15,977	0,85	18,796	Кастрюля 19,0 л d = 360	0,10
Сырный мусс	7,644	0,5	15,288	0,85	17,986	Кастрюля 18,0 л d = 360	0,10
Сироп «Шарлотт»	2,664	0,9	2,960	0,85	3,482	Сотейник 4,0 л d = 200	0,031
Итого							0,827

Расчет жарочной поверхности плиты представлен в табл. 1.32.

Таблица 1.32

### Расчет жарочной поверхности плиты

Наименование полуфабриката	Площадь, занимаемая единицей посуды, м <sup>2</sup>	Количество посуды, шт.	Продолжительность тепловой обработки продукта, мин	Расчетная площадь жарочной поверхности, м <sup>2</sup>
Шоколадная глазурь	0,062	1	20	0,021
Сироп вишневый	0,031	1	30	0,015
Помада шоколадная	0,062	1	60	0,062
Сироп «Шарлотт»	0,045	1	60	0,045
Сироп для промочки №95	0,100	1	60	0,100
Шоколадная крупка	0,011	1	30	0,005
Помада №99	0,045	1	60	0,045
Желе с вишневым сиропом	0,011	1	20	0,004
Начинка зефирная	0,062	1	60	0,062
Желе №104	0,031	1	20	0,010
Грильяж с фруктами	0,025	1	30	0,012
Начинка «Шоколадный тарт»	0,080	1	30	0,040
Крем заварной	0,031	1	30	0,015
Начинка яблочная	0,10	1	60	0,10
Сырный мусс	0,10	1	30	0,05
Сироп «Шарлотт»	0,031	1	30	0,015
Итого				0,601

Подставив значение табл. 1.32 в формулу (1.20), найдем общую площадь жарочной поверхности плиты:

$$F_{\text{общ}} = 1,3 \times 0,601 = 0,781 \text{ м}^2$$

На основании расчетов принимаем к установке электрическую плиту ПЭМ-4-020, 4х конфорочную без жарочного шкафа – 2 шт., имеющую площадь жарочной поверхности 0,48 м<sup>2</sup> и габариты 860×930×860 мм.

Технологические особенности предусматривают использование в процессе производства отделочных полуфабрикатов дополнительное оборудование: для взбивания суфле и помады – взбивальная машина, для охлаждения помады – стол кондитерский с гранитной столешницей, для кратковременного хранения скоропортящегося сырья и отделочных полуфабрикатов – холодильный шкаф [14].

Необходимую вместительность холодильного оборудования для помещения приготовления отделочных полуфабрикатов определяют из условия одновременного хранения в них половины сменного количества скоропортящегося сырья, и четвертой части вырабатываемых полуфабрикатов [22].

Расчет требуемой вместимости холодильного шкафа для помещения приготовления отделочных полуфабрикатов представлен в табл. 1.33.

Таблица 1.33

#### Расчет требуемой вместимости холодильного шкафа

Наименование сырья и полуфабрикатов	Масса сменного количества сырья и полуфабрикатов, кг	Масса, кг, подлежащая хранению	
		сырья	полуфабрикатов
1	2	3	4
Шоколадная глазурь	6,408		1,602
Сироп вишневый	2,940		0,735
Помада шоколадная	3,948		0,987
Сироп «Шарлотт»	5,556		1,389
Сироп для промочки №95	13,440		3,360
Шоколадная крупка	0,300		0,075

Окончание табл. 1.33

1	2	3	4
Помада №99	4,676		1,169
Желе с вишневым сиропом	0,660		0,165
Начинка зефирная	2,652		0,663
Желе №104	2,400		0,600
Грильяж с фруктами	1,956		0,489
Начинка «Шоколадный тарт»	8,700		2,175
Крем заварной	1,308		0,327
Начинка яблочная	11,184		2,796
Сырный мусс	7,644		1,911
Сироп «Шарлотт»	2,664		0,666
Масло сливочное	2,244	1,122	
Сливки 33%	6,924	3,462	
Молоко 3,2%	2,316	1,158	
Яйца куриные	0,480	0,240	
Белок яичный	1,248	0,624	
Желток яичный	1,080	0,540	
Сыр «Маскарпоне»	4,200	2,100	
Итого		9,246	19,109

На основании данных табл. 1.33, используя формулу (1.19), найдем требуемую вместительность холодильного шкафа:

$$E_{\text{треб}} = \frac{9,246 + 19,109}{0,8} = 35,44 \text{ кг}$$

При выборе вместимости, исходим из того, что каждая 0,1 м<sup>3</sup> объема, указанного в марке оборудования, соответствует 20 кг хранящихся в нем продуктов.

По результатам расчетов принимаем к установке среднетемпературный холодильный шкаф Марихолодмаш ШХС 0,20СН, имеющий объем 200 л и габаритные размеры 560×600×1070 мм.

Длину производственных столов для отделения замеса теста определим по количеству работников, одновременно занятых на данной операции, и норме длины стола на одного работника по формуле (1.9):

$$L = 1,20 \times 2 = 2,4 \text{ м}$$

На основании расчетов принимаем производственный стол СП 1200/700 с габаритами 1200×700×900 мм – 2 шт.

Расчет отделения для приготовления отделочных полуфабрикатов представлен в табл. 1.34.

Таблица 1.34

Расчет площади отделения приготовления отделочных полуфабрикатов

Наименование оборудования	Марка	Количество оборудования, шт.	Габаритные размеры, мм		Площадь, занимаемая оборудованием, м <sup>2</sup>
			длина	ширина	
Плита электрическая	ПЭМ-4-020	2	860	930	1,6
Стол производственный	СП 1200/700	2	1200	700	1,68
Стол кондитерский с гранитной столешницей	СТР 12/6/8,5	1	1200	600	0,72
Стеллаж кухонный	СТР-224/900	1	900	500	0,45
Шкаф холодильный	ШХС 0,20СН	1	560	600	0,34
Весы настольные	МТ-15-ВЖА	1	340	320	На столе
Взбивальная машина	МВ-10	1	430	320	0,14
Раковина для мытья рук	НРМГ-4040	1	400	400	0,16
Бак для отходов	Forcar AB-4667	1	390	390	0,15
Итого					5,24

Подставив полученное значение в формулу (1.7), найдем площадь отделения для приготовления отделочных полуфабрикатов:

$$S_{\text{общ}} = \frac{5,24}{0,4} = 13 \text{ м}^2$$

Площадь отделения для приготовления отделочных полуфабрикатов составляет 13 м<sup>2</sup>.

### Расчет отделения выпечки теста

Наиболее широко при выпечке кондитерских изделий, в современных кондитерских цехах, используется высокотехнологическое оборудования высокой производительности – пекарские печи разной вместимости по гастроремкости и по количеству уровней печи [20].

Расчет и подбор пекарских печей производят исходя из количества изделий, выпускаемых за смену и производительности аппарата.

Особенностью подбора пекарской печи является то, что вначале выбирают ту или иную модель оборудования, а затем рассчитывают количество печей, необходимое для выполнения производственной программы [22].

В проектируемом кондитерском цехе принимаем к установке печь пекарскую Восход ХПЭ-750/4, имеющую габариты 965×760×250 мм и размер противня 700×460 мм. Данная печь имеет четыре пода, каждый из которых вмещает по два противня. Формы для выпекания бисквитных полуфабрикатов имеют диаметр 21 см, следовательно, на одном противне можно разместить одновременно 6 заготовок.

Определим производительность пекарской печи,  $G$ , кг/ч, по формуле:

$$G = \frac{aqn \times 60}{\tau}, \quad (1.22)$$

где  $a$  – количество изделий на одном листе, кг;

$q$  – масса одного изделия, кг;

$n$  – количество листов, находящихся одновременно в печи, шт.;

$\tau$  – время подооборота, равное продолжительности посадки, выпечки и выгрузки изделий, мин [22].

Продолжительность работы печи,  $t$ , ч, при выпечки изделий данного вида рассчитаем по формуле:

$$t = \frac{Q}{G}, \quad (1.23)$$

где  $Q$  – масса выпекаемых изделий за расчетный период;  $G$  определяют по формуле:

$$Q = q \times n, \quad (1.24)$$

где  $q$  – масса одного изделия, кг;

$n$  – количество изделий за смену, шт.

Расчет общей продолжительности работы пекарской печи представлен в табл. 1.35.

Таблица 1.35

## Расчет общей продолжительности работы пекарской печи

Наименование изделий	Масса одного изделия, кг	Количество выпускаемых изделий в смену, шт.	Количество изделий на листе, шт.	Количество листов в печи	Подоборот, мин	Производительность печи, кг/ч	Продолжительность работы печи, ч
1	2	3	4	5	6	7	8
Торт «Черный лес» - бисквит «Прага»	0,492	12	6	8	55	25,763	0,229
Торт «Захер» - бисквит «Захер»	0,494	12	6	8	55	25,868	0,229
Польский шоколадный торт - бисквит шоколадный	0,555	12	6	8	55	29,062	0,229
Торт «Прага» - бисквит «Прага»	0,590	12	6	8	55	30,894	0,229
Торт «Трюфель» - бисквит «Основной»	0,350	12	6	8	55	18,327	0,229
Торт «Сливочный» - бисквит «Основной»	0,453	12	6	8	55	23,721	0,229
Торт «Вишенка» - бисквит «Основной»	0,390	12	6	8	55	20,422	0,229

Продолжение табл. 1.35

1	2	3	4	5	6	7	8
Торт «Ореховый» - бисквит «Основ- ной»	0,412	12	6	8	55	21,574	0,229
Торт «Зефирно- бисквитный» - бисквит «Основ- ной»	0,355	12	6	8	55	18,589	0,229
Торт «Грильяж» - бисквит с какао	0,414	12	6	8	55	21,678	0,229
Торт «День Ночь» - бисквит с ореха- ми	0,550	12	6	8	55	28,800	0,229
Чизкейк классиче- ский - основа «Чизкейк»	0,201	24	6	8	60	9,648	0,500
Шоколадный чиз- кейк - основа «Чизкейк»	0,296	12	6	8	60	14,208	0,250
Шоколадный тарт - тесто песочное «Тарт»	0,271	12	6	8	60	13,008	0,250
Тарт с клубникой и миндальным кре- мом - тесто песочное «Тарт»	0,201	12	6	8	60	9,648	0,250
Шоколадный торт «Принц Уильям» - тесто песочное «Принц Уильям»	0,715	12	6	8	35	58,834	0,146
Торт грушевый «Бурдалу» - тесто песочное «Бурдалу»	0,325	12	6	8	35	26,742	0,145
Торт «Ленинград- ский» - песочный п/ф ос- новной	0,506	12	6	8	25	58,291	0,104
Торт «Пешт» - песочный п/ф ос- новной	0,537	12	6	8	25	61,862	0,104
Французский яб- лочный торт - ореховое безе	0,328	12	6	8	30	31,488	0,125
Торт «Эстерхази» - тесто воздушное «Эстерхази»	0,306	12	6	8	30	29,376	0,125



Окончание табл. 1.35

1	2	3	4	5	6	7	8
Торт «Киевский» - тесто воздушное «Киевское»	0,476	12	6	8	30	45,696	0,125
Торт «Наполеон»	0,597	12	6	8	35	49,124	0,146
Итого							4,789

На основании расчетов табл. 1.35 найдем требуемое количество пекарских печей по формуле:

$$n = \frac{\sum t}{0,8T}, \quad (1.25)$$

где  $t$  – общее время работы печи, ч;

$T$  – продолжительность смены, ч;

0,8 – коэффициент использования шкафа.

Подставив значения в формулу (1.25), получим:

$$n = \frac{4,789}{0,8 \times 11,5} = 0,52 \text{ шт.}$$

К установке принимаем одну пекарскую печь.

Расчет отделения выпечки представлен в табл. 1.36.

Таблица 1.36

Расчет площади отделения выпечки теста

Наименование оборудования	Марка	Количество оборудования, шт.	Габаритные размеры, мм		Площадь, занимаемая оборудованием, м <sup>2</sup>
			длина	ширина	
1	2	3	4	5	6
Шкаф пекарский	ХПЭ-750/4	1	965	760	0,73
Стол производственный	СП-2/1200	2	1200	600	1,44
Стеллаж кухонный	СТР-224/900	1	900	500	0,45

Окончание табл. 1.36

1	2	3	4	5	6
Раковина для мытья рук	НРМГ-4040	1	400	400	0,16
Бак для отходов	Forcar AB-4667	1	390	390	0,15
Итого					2,93

Подставив полученное значение в формулу (1.7), получим общую площадь отделения выпечки теста:

$$S_{\text{общ}} = \frac{2,93}{0,4} = 7,32 \approx 8 \text{ м}^2$$

Площадь отделения выпечки теста составляет 8 м<sup>2</sup>.

### Расчет отделения выстойки и резки бисквита

Выпеченный бисквитный полуфабрикат охлаждается в течение 100 – 120 мин до температуры 30-33 °С, а затем выстаивается не менее 8 ч при температуре не выше 20 °С [18].

В процессе выстаивания происходят охлаждение и снижение влажности полуфабриката, благодаря чему он приобретает достаточную жесткость, позволяющую вести его резку в горизонтальном направлении. Недостаточно охлажденный бисквит с повышенной влажностью при резке мнется, а при пропитке ароматизированным сахарным сиропом деформируется [12].

Для выстаивания бисквитных полуфабрикатов на проектируемом предприятии используются гастроемкости GN1/1×65. Определим необходимое их количество (табл. 1.37).

Таблица 1.37

## Расчет числа гастроемкостей

Полуфабрикат	Количество, шт.	Обозначение гастроемкости	Вместимость гастроемкости, шт.	Количество гастроемкостей, шт.
Торт «Черный лес»	12	GN1/1×65	2	6
Торт «Захер»	12	GN1/1×65	2	6
Польский шоколадный торт	12	GN1/1×65	2	6
Торт «Прага»	12	GN1/1×65	2	6
Торт «Трюфель»	12	GN1/1×65	2	6
Торт «Сливочный»	12	GN1/1×65	2	6
Торт «Вишенка»	12	GN1/1×65	2	6
Торт «Ореховый»	12	GN1/1×65	2	6
Торт «Зефирно-бисквитный»	12	GN1/1×65	2	6
Торт «Грильяж»	12	GN1/1×65	2	6
Торт «День Ночь»	12	GN1/1×65	2	6
Итого				66

Исходя из расчетов табл. 1.37 для выстойки бисквитных полуфабрикатов в остывочной принимаем 66 гастроемкостей GN1/1×65.

Для размещения и перемещения гастроемкостей будут использоваться передвижные стеллажи СП-125. Вместимость стеллажа составляет 14 гастроемкостей GN1/1×65 [23]. Следовательно, принимаем 5 передвижных стеллажей СП-125.

В данном помещении организована нарезка остывшего бисквита, для этого принимаем стол производственный с выдвижными ящиками для хранения инвентаря.

Расчет отделения выстойки и резки бисквита представлен в табл. 1.38.

Таблица 1.38

## Расчет отделения выстойки и резки бисквита

Наименование оборудования	Марка	Количество оборудования, шт.	Габаритные размеры, мм		Площадь, занимаемая оборудованием, м <sup>2</sup>
			длина	ширина	
Стеллаж передвижной	СП-125	5	580	400	1,15
Стол производственный с ящиками	СТ-3/1200	1	1200	600	0,72
Раковина для мытья рук	НРМГ-4040	1	400	400	0,16
Бак для отходов	Forcar AB-4667	1	390	390	0,15
Итого					2,18

Согласно формуле (1.7), общая площадь отделения выстойки и резки бисквита равна:

$$S_{\text{общ}} = \frac{2,18}{0,4} = 5,45 \approx 6 \text{ м}^2$$

Площадь отделения выстойки и резки бисквита составляет 6 м<sup>2</sup>.

## Расчет отделения приготовления крема

Для приготовления кремов используются взбивальные машины или планетарные миксеры, для кратковременного хранения скоропортящегося сырья и готовых полуфабрикатов – холодильные шкафы [6].

Взбивальную машину подбирают в зависимости от количества крема по требуемому объему дежи. Используя формулы (1.14-1.18) произведем расчет взбивальной машины для приготовления крема (табл. 1.39).

Таблица 1.39

## Расчет взбивальной машины

Наименование отделочного полуфабриката	Масса крема, кг	Объемная масса крема, кг/дм <sup>3</sup>	Объем, дм <sup>3</sup>	Количество замесов	Продолжительность одного замеса, мин	Продолжительность работы машины, ч
Крем «Паломма»	1,728	0,5	3,456	1	20	0,33
Крем «Пражский»	4,092	0,6	6,820	1	30	0,50
Крем «Шарлотт» шоколадный	2,868	0,5	5,736	1	30	0,50
Крем «Сливочный»	11,796	0,75	15,728	1	15	0,25
Крем «Сливочно-ореховый»	1,788	0,75	2,384	1	15	0,25
Крем «Грильяжный»	5,112	0,6	8,520	1	30	0,50
Крем «День и Ночь»	6,540	0,6	10,90	1	30	0,50
Крем «Чизкейк №1»	20,040	0,6	33,40	2	20	0,67
Крем «Чизкейк №2»	7,716	0,6	12,860	1	20	0,33
Крем «Миндальный»	5,22	0,5	10,44	1	30	0,50
Крем «Пешт»	4,476	0,5	8,952	1	30	0,50
Крем «Эстерхази»	6,960	0,75	9,280	1	30	0,50
Крем «Киевский»	6,588	0,5	13,176	1	30	0,50
Итого			141,65	14		5,83

Требуемый объем дежи взбивальной машины найдем по ле (1.14), отсюда:

$$V_d = \frac{141,65}{14} = 10,12 \text{ дм}^3$$

Количество взбивальных машин найдем по формуле (1.17), отсюда:

$$n = \frac{5,83}{0,3 \times 11,5} = 1,69 \approx 2 \text{ шт.}$$

По результатам расчетов принимаем 2 планетарных миксера Miratek MG-15 с объемом дежи 15 литров и габаритами 450×350×770 мм.

Для кратковременного хранения скоропортящихся продуктов и полуфабрикатов устанавливаем холодильный шкаф. Необходимую вместительность холодильного шкафа в помещении приготовления крема определим из условия одновременного хранения в нем половины сменного количества скоропортящегося сырья, и четвертой части вырабатываемых за смену полуфабрикатов [22].

Расчет требуемой вместимости холодильного шкафа для помещения приготовления крема представлен в табл. 1.40.

Таблица 1.40

#### Расчет требуемой вместимости холодильного шкафа

Наименование сырья и полуфабрикатов	Масса сменного количества сырья и полуфабрикатов, кг	Масса, кг, подлежащая хранению	
		сырья	полуфабрикатов
Крем «Палома»	1,728		0,432
Крем «Праздничный»	4,092		1,023
Крем «Шарлотт» шоколадный	2,868		0,717
Крем «Сливочный»	11,796		2,949
Крем «Сливочно-ореховый»	1,788		0,447
Крем «Грильяжный»	5,112		1,278
Крем «День и Ночь»	6,540		1,635
Крем «Чизкейк №1»	20,040		5,01
Крем «Чизкейк №2»	7,716		1,929
Крем «Миндальный»	5,22		1,305
Крем «Пешт»	4,476		1,119
Крем «Эстерхази»	6,960		1,74
Крем «Киевский»	6,588		1,647
Масло сливочное	19,656	9,828	
Молоко сгущенное	9,300	4,650	
Желтки яичные	2,100	1,050	
Белки яичные	0,600	0,300	
Яйца куриные	4,560	2,280	
Сыр «Филадельфия»	16,116	8,058	
Сметана 15%	5,760	2,880	
Итого		29,046	21,231

На основании данных табл. 1.40, используя формулу (1.19), найдем требуемую вместительность холодильного шкафа:

$$E_{\text{треб}} = \frac{29,046 + 21,231}{0,8} = 62,85 \text{ кг}$$

При выборе вместимости, исходим из того, что каждая 0,1 м<sup>3</sup> объема, указанного в марке оборудования, соответствует 20 кг хранящихся в нем продуктов.

По результатам расчетов принимаем к установке среднетемпературный холодильный шкаф Polair ШХ-0,5 ДС, имеющий объем 500 л и габаритные размеры 700×700×1960 мм.

Длину производственных столов для помещения приготовления крема определим по количеству работников, одновременно занятых на данной операции, и норме длины стола на одного работника по формуле (1.9):

$$L = 1,20 \times 1 = 1,2 \text{ м}$$

На основании расчетов принимаем производственный стол СП 1200/700 с габаритами 1200×700×900 мм – 1 шт.

Расчет отделения приготовления крема представлен в табл. 1.41.

Таблица 1.41

#### Расчет отделения приготовления крема

Наименование оборудования	Марка	Количество оборудования, шт.	Габаритные размеры, мм		Площадь, занимаемая оборудованием, м <sup>2</sup>
			длина	ширина	
1	2	3	4	5	6
Планетарный миксер	Miratek MG-15	2	450	350	0,32
Стол производственный	СП-1200/700	1	1200	700	0,84
Шкаф холодильный	ШХ-0,5 ДС	1	700	700	0,49
Стеллаж	СТР-314/600	1	600	500	0,30

Окончание табл. 1.41

1	2	3	4	5	6
Раковина для мытья рук	НРМГ-4040	1	400	400	0,16
Бак для отходов	Forcar AB-4667	1	390	390	0,15
Итого					2,26

Подставив значение в формулу (1.7), найдем общую площадь отделения приготовления крема:

$$S_{\text{общ}} = \frac{2,26}{0,4} = 5,65 \approx 6 \text{ м}^2$$

Площадь отделения приготовления крема составляет 6 м<sup>2</sup>.

### Расчет отделения отделки кондитерских изделий

Для отделки изделий в данном помещении предусмотрены холодильные шкафы, производственные столы с выдвижными ящиками для хранения инструмента и столы с охлаждаемой поверхностью.

Необходимую вместительность холодильного шкафа в помещении отделки определим из условия одновременного хранения в них половины сменного количества отделочных полуфабрикатов, и четвертой части вырабатываемых за смену изделий [22].

Расчет требуемой вместимости холодильного шкафа для помещения отделки представлен в табл. 1.42.

Таблица 1.42

### Расчет требуемой вместимости холодильного шкафа

Наименование продуктов и полуфабрикатов	Масса сменного количества продуктов и полуфабрикатов, кг	Масса, кг, подлежащая хранению	
		продуктов	полуфабрикатов
1	2	3	4
Торт «Черный лес»	12	3	
Торт «Захер»	12	3	



Продолжение табл. 1.42

1	2	3	4
Польский шоколадный торт	12	3	
Торт «Прага»	12	3	
Торт «Трюфель»	12	3	
Торт «Сливочный»	12	3	
Торт «Вишенка»	12	3	
Торт «Ореховый»	12	3	
Торт «Зефирно-бисквитный»	12	3	
Торт «Грильяж»	12	3	
Торт «День и ночь»	12	3	
Чизкейк классический	24	6	
Шоколадный чизкейк	12	3	
Шоколадный тарт	12	3	
Тарт с клубникой и миндальным кремом	12	3	
Шоколадный торт «Принц Уильям»	12	3	
Торт грушевый «Бурдалу»	12	3	
Торт «Ленинградский»	12	3	
Торт «Пешт»	12	3	
Французский яблочный торт	12	3	
Торт «Эстерхази»	12	3	
Торт «Киевский»	12	3	
Торт «Наполеон»	12	3	
Пирожное «Тирамису»	12	3	
Крем «Палома»	1,728		0,864
Крем «Пражский»	4,092		2,046
Крем «Шарлотт» шоколадный	2,868		1,434
Крем «Сливочный»	11,796		5,898
Крем «Сливочно-ореховый»	1,788		0,894
Крем «Грильяж»	5,112		2,556
Крем «День и ночь»	6,540		3,270
Крем «Чизкейк №1»	20,040		10,020
Крем «Чизкейк №2»	7,716		3,858
Крем «Миндальный»	5,220		2,610
Заварной крем	1,308		0,654
Крем «Пешт»	4,476		2,238
Крем «Эстерхази»	6,960		3,480
Крем «Киевский»	6,588		3,294
Сироп вишневый	2,940		1,470
Сироп «Шарлотт»	5,556		2,778
Сироп для промочки №95	13,440		6,720
Сироп «Тирамису»	2,664		1,332
Шоколадная глазурь	6,408		3,204
Помада шоколадная	3,948		1,974
Помада №99	4,676		2,338
Шоколадная крупка	0,300		0,150
Желе с вишневым сиропом	0,660		0,330

Окончание табл. 1.42

1	2	3	4
Желе №104	2,400		1,200
Начинка зефирная	2,652		1,326
Начинка «Шоколадный тарт»	8,700		4,350
Начинка яблочная	11,184		5,592
Грильяж с фундуком	1,956		0,978
Сырный мусс	7,644		3,822
Итого		78	80,68

На основании данных табл. 1.42, используя формулу (1.19), найдем требуемую вместительность холодильного шкафа:

$$E_{\text{треб}} = \frac{78 + 80,68}{0,8} = 198,35 \text{ кг}$$

По результатам расчетов принимаем к установке среднетемпературный холодильный шкаф Эльтон-1,12, имеющий объем 1120 л и габаритные размеры 1250×650×2000 мм.

Длину производственных столов для помещения отделки кондитерских изделий определим по количеству работников, и норме длины стола на одного работника по формуле (1.9):

$$L = 1,50 \times 2 = 3 \text{ м}$$

На основании расчетов принимаем стол с охлаждаемой поверхностью NICOLD SO-15/7, с габаритами 1500×700×900 мм – 2 шт.

Расчет отделения отделки изделий представлен в табл. 1.43.

Таблица 1.43

Расчет отделения отделки изделий

Наименование оборудования	Марка	Количество оборудования, шт.	Габаритные размеры, мм		Площадь, занимаемая оборудованием, м <sup>2</sup>
			длина	ширина	
1	2	3	4	5	6
Шкаф холодильный	Эльтон-1,12	1	1250	650	0,81

Окончание табл. 1.43

1	2	3	4	5	6
Стол с охлаждаемой поверхностью	HICOLD SO-15/7	2	1500	700	2,10
Стеллаж кухонный	СПС-2	1	1050	840	0,88
Раковина для мытья рук	HPMG-4040	1	400	400	0,16
Бак для отходов	Forcar AB-4667	1	390	390	0,15
Итого					4,1

Подставив значение в формулу (1.7), найдем общую площадь отделения отделки изделий:

$$S_{\text{общ}} = \frac{4,1}{0,4} = 10,25 \approx 11 \text{ м}^2$$

Площадь отделения отделки изделий составляет 11 м<sup>2</sup>.

### **Расчет моечной кондитерских мешков, наконечников и мелкого инвентаря**

Определим число мойщиков посуды и инвентаря по формуле [22]:

$$N = \frac{n}{a}, \quad (1.26)$$

где  $n$  – количество продукции, выпускаемой предприятием на день;

$a$  – норма выработки за рабочий день ( $a = 3510$  – при 11,5-ти часовом рабочем дне [22]).

Отсюда получим:

$$N = \frac{3000}{3510} = 0,85 \approx 1 \text{ чел.}$$

Таким образом, количество мойщиков посуды и инвентаря принимаем равным 2 человека. На основании полученного количества работников составим график выхода на работу (табл. 1.44)

Таблица 1.44

График выхода на работу мойщиков посуды и инвентаря

Должность	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс	Перерыв, ч	Итого за две недели, ч
Мойщик	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	В	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30	В	1	80,5
Мойщик	В	В	08:00 - 20:30	08:00 - 20:30			08:00 - 20:30	1	80,5

Предлагается сменный график выхода на работу мойщиков с 11,5 часовым рабочим днем. Обеденный перерыв предоставляется каждому работнику не позднее четыре часов от начала рабочего дня.

Кондитерские мешки, наконечники, а также мелкий инвентарь, используемый при отделке тортов и пирожных, подлежат тщательной обработке [3]. Для правильной обработки отсадочных мешков и мелкого инвентаря данное помещение оборудуется стерилизатором, электросушильной машиной и моечными ваннами и стеллажами для чистого и грязного инвентаря.

Расчет моечной кондитерских мешков, наконечников и мелкого инвентаря представлен в табл. 1.45.

Таблица 1.45

Расчет моечной кондитерских мешков и мелкого инвентаря

Наименование оборудования	Марка	Количество оборудования, шт.	Габаритные размеры, мм		Площадь, занимаемая оборудованием, м <sup>2</sup>
			длина	ширина	
1	2	3	4	5	6
Ванна моечная 3-х секционная	ВМ-3/430-О-ЭК	1	1490	530	0,80

Окончание табл. 1.45

1	2	3	4	5	6
Стол производственный	СП-2/1200/600-ЮТ	1	1200	600	0,72
Стеллаж кухонный	СТР-314/600	1	600	500	0,30
Стеллаж решетчатый	СТР-014/1200	1	1200	500	0,6
Шкаф сухожаровой	ГП-40 МО	1	750	550	0,41
Раковина для мытья рук	НРМГ-4040	1	400	400	0,16
Бак для отходов	Forcar AB-4667	1	390	390	0,15
Итого					3,14

Согласно формуле (1.7), общая площадь моечной кондитерских мешков, наконечников и мелкого инвентаря равна:

$$S_{\text{общ}} = \frac{3,14}{0,4} = 7,85 \approx 8 \text{ м}^2$$

Площадь моечной мелкого инвентаря составляет 8 м<sup>2</sup>.

### **Расчет моечной внутрицеховой тары и крупного инвентаря**

В моечной внутрицеховой тары и крупного инвентаря производится обработка листов для выпечки, посуды и противней. Для мытья посуды используют моющие средства, щетки. В помещении устанавливают моечные ванны, подтоварник для использованного и стеллаж для чистого инвентаря, раковину, бак для отходов [3].

Используют 3-х секционную ванну – в первой секции замачивают и моют инвентарь моющим средством при температуре 45-50 °С, во второй – замачивают в дезинфицирующем растворе на 10 минут, в третьей – ополаскивают горячей водой. После обработки внутрицеховую тару и крупный инвентарь хранят на стеллажах.

Расчет моечной внутрицеховой тары и крупного инвентаря представлен в табл. 1.46.

Таблица 1.46

### Расчет моечной внутрицеховой тары и крупного инвентаря

Наименование оборудования	Марка	Количество оборудования, шт.	Габаритные размеры, мм		Площадь, занимаемая оборудованием, м <sup>2</sup>
			длина	ширина	
Ванна моечная 3-х секционная	ВМ-3/430-О-ЭК	1	1490	530	0,80
Стол производственный	СП-2/1200/600-ЮТ	1	1200	600	0,72
Стеллаж кухонный	СТР-314/600	2	600	500	0,60
Подтоварник	ПТС-10-6	1	1000	600	0,60
Раковина для мытья рук	НРМГ-4040	1	400	400	0,16
Бак для отходов	Forcar AB-4667	1	390	390	0,15
Итого					3,03

Согласно формуле (1.7), общая площадь моечной внутрицеховой тары и крупного инвентаря равна:

$$S_{\text{общ}} = \frac{3,03}{0,4} = 7,57 \approx 8 \text{ м}^2$$

Площадь моечной крупного инвентаря составляет 8 м<sup>2</sup>.

### Расчет помещения для хранения упаковочных материалов

Санитарными нормами и правилами предусмотрено обязательное наличие на производстве помещения для хранения упаковочных материалов.

Расчет помещения для хранения упаковочных материалов представлен в табл. 1.47.

Таблица 1.47

## Расчет помещения для хранения упаковочных материалов

Наименование оборудования	Марка	Количество оборудования, шт.	Габаритные размеры, мм		Площадь, занимаемая оборудованием, м <sup>2</sup>
			длина	ширина	
Стеллаж стационарный	СЖ-1	2	1500	800	2,4
Итого					2,4

Согласно формуле (1.7), площадь помещения для хранения упаковочных материалов равна:

$$S_{\text{общ}} = \frac{2,4}{0,4} = 6 \text{ м}^2$$

Площадь помещения для хранения упаковочных материалов составляет 6 м<sup>2</sup>.

**Расчет помещений экспедиции**

Экспедиция предприятия предназначается для кратковременного хранения и отпуска другим предприятиям готовых изделий, а также для приема поступающей тары от этих предприятий, ее санитарной обработки и хранения [22].

В состав экспедиции заготовочного предприятия входят: охлаждаемые камеры для хранения готовой продукции, моечная и кладовая экспедиционной тары, помещение для экспедитора, диспетчерская.

Оборотную тару, используемую для транспортирования кондитерских изделий, после каждого возврата из торговой сети промывают моющими и дезинфицирующими средствами, ополаскивают горячей водой и просушивают в отдельном помещении [3].

Помещение мытья и сушки оборотной тары предназначено для кратковременного хранения лотков, контейнеров, функциональных емкостей в которых доставляют кондитерские изделия.

Расчет моечной оборотной тары представлен в табл. 1.48.

Таблица 1.48

Расчет моечной оборотной тары

Наименование оборудования	Марка	Количество оборудования, шт.	Габаритные размеры, мм		Площадь, занимаемая оборудованием, м <sup>2</sup>
			длина	ширина	
Ванна моечная 3-х секционная	ВМ-3/430-О-ЭК	1	1490	530	0,80
Стол производственный	СП-2/1200/600-ЮТ	1	1200	600	0,72
Стеллаж кухонный	СТР-314/600	2	600	500	0,60
Подтоварник	ПТС-10-6	1	1000	600	0,60
Раковина для мытья рук	НРМГ-4040	1	400	400	0,16
Бак для отходов	Forcar AB-4667	1	390	390	0,15
Итого					3,03

Согласно формуле (1.7), общая площадь помещения мытья и сушки оборотной тары равна:

$$S_{\text{общ}} = \frac{3,03}{0,4} = 7,57 \approx 8 \text{ м}^2$$

Площадь помещения мытья и сушки оборотной тары составляет 8 м<sup>2</sup>.

**Расчет площади помещения для хранения и упаковки изделий**

Готовые кондитерские изделия хранятся в специальном помещении в котором предусмотрена охлаждаемая камера для готовых изделий.

Площадь охлаждаемых камер в экспедиции принимается из расчета 100 процентов сменного выпуска продукции [3].

Используя формулу (1.5) произведем расчет площади, необходимой для хранения готовой продукции (табл. 1.49).



Таблица 1.49

## Расчет охлаждаемой камеры для готовой продукции

Наименование продуктов	Средне-дневное количество продуктов, кг	Срок хранения, дней	Коэффициент, учитывающий массу тары, кг	Количество продуктов к хранению, кг	Удельная нагрузка на 1 м <sup>2</sup> площади пола, кг/м <sup>2</sup>	Площадь, занимаемая продуктами, м <sup>2</sup>
Торт «Черный лес»	12	1	1,1	12	100	0,132
Торт «Захер»	12	1	1,1	12	100	0,132
Польский шоколадный торт	12	1	1,1	12	100	0,132
Торт «Прага»	12	1	1,1	12	100	0,132
Торт «Трюфель»	12	1	1,1	12	100	0,132
Торт «Сливочный»	12	1	1,1	12	100	0,132
Торт «Вишенка»	12	1	1,1	12	100	0,132
Торт «Ореховый»	12	1	1,1	12	100	0,132
Торт «Зефирный»	12	1	1,1	12	100	0,132
Торт «Грильяж»	12	1	1,1	12	100	0,132
Торт «День и ночь»	12	1	1,1	12	100	0,132
Чизкейк классический	12	1	1,1	12	100	0,132
Шоколадный чизкейк	12	1	1,1	12	100	0,132
Шоколадный тарт	12	1	1,1	12	100	0,132
Тарт с клубникой и миндальным кремом	12	1	1,1	12	100	0,132
Шоколадный торт «Принц Уильям»	12	1	1,1	12	100	0,132
Торт грушевый «Бурдалу»	12	1	1,1	12	100	0,132
Торт «Ленинградский»	12	1	1,1	12	100	0,132
Торт «Пешт»	12	1	1,1	12	100	0,132
Французский яблочный торт	12	1	1,1	12	100	0,132
Торт «Эстерхази»	12	1	1,1	12	100	0,132
Торт «Киевский»	12	1	1,1	12	100	0,132
Торт «Наполеон»	12	1	1,1	12	100	0,132
Пирожное «Тирамису»	12	1	1,1	12	100	0,132
Итого						3,17

Т.к. при хранении тортов необходимо соблюдать определенные условия: температуру не более –6 °С и влажность не более 80% [3], принимаем сборно-разборную холодильную камеру.

Требуемую площадь сборно-разборной камеры найдем, используя данные табл. 1.49 и формулу (1.8):

$$S_{\text{треб}} = \frac{3,17}{0,4} = 7,92 \approx 8 \text{ м}^2$$

На основании расчетов принимаем к установке сборно-разборную холодильную камеру среднетемпературную Polair КХН-8,81, имеющую габариты 2550×1960×2200 мм и объем 8,81 м<sup>3</sup>.

Расчет площади помещения для хранения и упаковки готовых изделий представлен в табл. 1.50.

Таблица 1.50

#### Расчет площади помещения для хранения и упаковки изделий

Наименование оборудования	Марка	Количество оборудования, шт.	Габаритные размеры, мм		Площадь, занимаемая оборудованием, м <sup>2</sup>
			длина	ширина	
Камера холодильная	Polair КХН-8,81	1	2550	1960	4,99
Стеллаж передвижной	СП-125	1	580	400	0,23
Стол производственный	СП-2/1200/600-ЮТ	1	1200	600	0,72
Бак для отходов	Forcar AB-4667	1	390	390	0,15
Итого					6,09

Согласно формуле (1.7), общая площадь помещения для хранения и упаковки изделий равна:

$$S_{\text{общ}} = \frac{6,09}{0,4} = 15,22 \approx 16 \text{ м}^2$$

Площадь помещения для хранения и упаковки готовых кондитерских изделий составляет 16 м<sup>2</sup>.

### Подбор тары

Выпекание и охлаждение кондитерских изделий производят на листах, противнях и в формах. Их количество  $p$ , шт., определим по формуле:

$$p = \frac{P \times n}{a \times \varphi}, \quad (1.27)$$

где  $n$  – количество кондитерских изделий, выпекаемых за смену, кг (шт.);

$P$  – коэффициент запаса, принимается равным 3;

$a$  – количество изделий, помещаемых одновременно на листе, противне в форме, кг (шт.);

$\varphi$  – оборачиваемость листа, противня, формы за смену [22].

Оборачиваемость тары может быть найдена путем деления общей продолжительности смены на время продолжительность занятости противня или формы [22] (табл. 1.51).

Таблица 1.51

#### Продолжительность занятости тары

Наименование операций	Продолжительность занятости, мин	
	противней	форм
Выпечка	40	40
Остывание	30	30
Очистка и мойка	20	20
Итого	90	90

Расчет количества противней и форм, необходимых для выполнения производственной программы, представлен в табл. 1.52.

Таблица 1.52

## Расчет количества противней и форм

Наименование кондитерских изделий	Ед. измер.	Количество изделий	Вместимость тары	Количество тары	Оборачиваемость тары за смену	Расчетное количество тары с учетом оборачиваемости
1	2	3	4	5	6	7
Торт «Черный лес»	шт.	12	2	6	8	2,25
Торт «Захер»	шт.	12	2	6	8	2,25
Польский шоколадный торт	шт.	12	2	6	8	2,25
Торт «Прага»	шт.	12	2	6	8	2,25
Торт «Трюфель»	шт.	12	2	6	8	2,25
Торт «Сливочный»	шт.	12	2	6	8	2,25
Торт «Вишенка»	шт.	12	2	6	8	2,25
Торт «Ореховый»	шт.	12	2	6	8	2,25
Торт «Зефирно-бисквитный»	шт.	12	2	6	8	2,25
Торт «Грильяж»	шт.	12	2	6	8	2,25
Торт «День и ночь»	шт.	12	2	6	8	2,25
Чизкейк классический	шт.	24	2	12	8	2,25
Шоколадный чизкейк	шт.	12	2	6	8	2,25
Шоколадный тарт	шт.	12	2	6	8	2,25
Тарт с клубникой и миндальным кремом	шт.	12	2	6	8	2,25
Шоколадный торт «Принц Уильям»	шт.	12	2	6	8	2,25
Торт грушевый «Бурдалу»	шт.	12	2	6	8	2,25
Торт «Ленинградский»	шт.	12	2	6	8	2,25
Торт «Пешт»	шт.	12	2	6	8	2,25
Французский яблочный торт	шт.	12	2	6	8	2,25
Торт «Эстерхази»	шт.	12	2	6	8	2,25
Торт «Киевский»		12	2	6	8	2,25
Торт «Наполеон»	шт.	12	2	6	8	2,25
Пирожное «Тирамису»	шт.	12	2	6	8	2,25
Итого						54

Окончание табл. 1.52

1	2	3	4	5	6	7
Торт «Черный лес»	шт.	12	1	12	8	4,5
Торт «Захер»	шт.	12	1	12	8	4,5
Польский шоколадный торт	шт.	12	1	12	8	4,5
Торт «Прага»	шт.	12	1	12	8	4,5
Торт «Трюфель»	шт.	12	1	12	8	4,5
Торт «Сливочный»	шт.	12	1	12	8	4,5
Торт «Вишенка»	шт.	12	1	12	8	4,5
Торт «Ореховый»	шт.	12	1	12	8	4,5
Торт «Зефирно-бисквитный»	шт.	12	1	12	8	4,5
Торт «Грильяж»	шт.	12	1	12	8	4,5
Торт «День и ночь»	шт.	12	1	12	8	4,5
Чизкейк классический	шт.	12	1	12	8	4,5
Шоколадный чизкейк	шт.	12	1	12	8	4,5
Шоколадный тарт	шт.	12	1	12	8	4,5
Тарт с клубникой и миндальным кремом	шт.	12	1	12	8	4,5
Шоколадный торт «Принц Уильям»	шт.	12	1	12	8	4,5
Торт грушевый «Бурдалу»	шт.	12	1	12	8	4,5
Торт «Ленинградский»	шт.	12	1	12	8	4,5
Торт «Пешт»	шт.	12	1	12	8	4,5
Французский яблочный торт	шт.	12	1	12	8	4,5
Торт «Эстерхази»	шт.	12	1	12	8	4,5
Торт «Киевский»	шт.	12	1	12	8	4,5
Торт «Наполеон»	шт.	12	1	12	8	4,5
Пирожное «Тирамису»	шт.	12	1	12	8	4,5
Итого						108

На основании расчетов принимаем 54 противня GN 1\1×4, имеющих габариты 530×325×40 мм и 108 разъемных форм для выпечки  $d = 21$  см.

### Подбор гастроемкостей

Количество гастроемкостей  $p$ , шт., для хранения готовых кондитерских изделий и доставки их в места реализации определяют с учетом их вместимости и коэффициента запаса:

$$p = \frac{n \times \beta}{a}, \quad (1.28)$$

где  $\beta$  – коэффициент запаса лотков ( $\beta = 3$ ).

Расчет необходимого количества гастроемкостей представлен в табл. 1.53.

Таблица 1.53

#### Расчет количества гастроемкостей

Изделие	Единица измерения	Количество изделий за смену, шт.	Вместимость лотка, шт.	Количество лотков, без учета запаса	Количество лотков с учетом запаса
1	2	3	4	5	6
Торт «Черный лес»	шт.	12	2	6	18
Торт «Захер»	шт.	12	2	6	18
Польский шоколадный торт	шт.	12	2	6	18
Торт «Прага»	шт.	12	2	6	18
Торт «Трюфель»	шт.	12	2	6	18
Торт «Сливочный»	шт.	12	2	6	18
Торт «Вишенка»	шт.	12	2	6	18
Торт «Ореховый»	шт.	12	2	6	18
Торт «Зефирно-бисквитный»	шт.	12	2	6	18
Торт «Грильяж»	шт.	12	2	6	18
Торт «День и ночь»	шт.	12	2	6	18
Чизкейк классический	шт.	12	2	6	18
Шоколадный чизкейк	шт.	12	2	6	18
Шоколадный тарт	шт.	12	2	6	18
Тарт с клубникой и миндальным кремом	шт.	12	2	6	18
Шоколадный торт «Принц Уильям»	шт.	12	2	6	18
Торт грушевый «Бурдалу»	шт.	12	2	6	18
Торт «Ленинградский»	шт.	12	2	6	18
Торт «Пешт»	шт.	12	2	6	18

Окончание табл. 1.53

1	2	3	4	5	6
Французский яблочный торт	шт.	12	2	6	18
Торт «Эстерхази»	шт.	12	2	6	18
Торт «Киевский»	шт.	12	2	6	18
Торт «Наполеон»	шт.	12	2	6	18
Пирожное «Тирамису»	шт.	12	2	6	18
				144	432

На основании расчетов общее количество принятых гастроемкостей GN1/1×65 с габаритами 530×325×65 мм, для хранения готовых изделий и доставки их в места реализации, составляет 144 шт.

### **Расчет площади административно-бытовых и бытовых помещений**

В состав административно-бытовых помещений входят служебные помещения для административных рабочих и бытовые для производственного персонала. В группу административных помещений входят такие помещения как: кабинет директора, кабинет начальника цеха, кабинет бухгалтера. Помещение начальника цеха, должно располагаться в непосредственной близости всех групп помещений, имея удобную связь с ними. Принимаем кабинет директора смежно с кабинетом бухгалтера площадью 8 м<sup>2</sup>, а кабинет заведующего производством 6 м<sup>2</sup> [20].

На основании произведенных расчетов было определено, что численность работников, занятых непосредственно выполнением производственной программы составила 8 человек. А всего занятых работников на предприятии – 31 человек.

К бытовым помещениям относятся гардеробные, душевые, уборные. Они должны размещаться единым блоком, для того, чтобы персонал мог пройти в них, минуя производственные и складские помещения.

При проектировании гардероба верхней одежды исходим из того, что расчетным количеством мест принимается равным 100% работающих в максимальную смену и 25% от смежной смены по норме 0,1 м<sup>2</sup> на одного разде-

вающегося. Гардеробные оборудуем индивидуальными шкафчиками с размерами 350×500 мм [22].

Гардеробы для спецодежды и домашней одежды рассчитываем на 100% производственного персонала по норме 0,25 м<sup>2</sup> на одного раздевающегося.

При гардеробных предусматривают помещение для переодевания из расчета 0,15 м на одного переодевающегося, количество мест должно быть равно 50% работающих в максимальную смену.

Отсюда, общая площадь гардероба для персонала составит:

$$S = (39 \times 0,1) + (8 \times 0,25) + (16 \times 0,15) = 8,3 \approx 9 \text{ м}^2$$

Женские и мужские гардеробные должны быть разделены [3], соответственно выделяем 4 м<sup>2</sup> для мужчин и 5 м<sup>2</sup> для женщин.

При проектировании предприятий общественного питания предусмотрены отдельные туалетные комнаты для женщин и мужчин по нормативу 1 санузел для 30 человек. Расстояние от рабочих мест до уборных не должно превышать 75 м. Входы в туалеты устанавливаем через тамбуры, где устанавливаем один умывальник на четыре кабины. Размеры кабины принимаем равными 1200×800 мм. Площадь туалета принимаем 5 м<sup>2</sup> [23].

В состав душевой кабины входит преддушевая, оборудованная вешалками и предназначенная для переодевания. Душевые размещают смежно с гардеробными для домашней и спецодежды. Число душевых сеток рассчитываем на 50% производственного персонала, работающего в максимальную смену (15 человек на одну душевую сетку). Размер душевой кабины принимаем 1800×900. Принимаем две душевые кабины (одну для женщин, одну для мужчин). Площадь душевых составит 4 м<sup>2</sup> [23].



### Заключение по разделу

По окончании всех расчетов составим итоговые таблицы, данные которых, будут являться основой для разработки других разделов.

Сводная таблица помещений представлена в табл. 1.54.

Таблица 1.54

Сводная таблица помещений

Помещения	Принятая площадь, м <sup>2</sup>	Основания для включения в таблицу
1	2	3
Кладовая сухих продуктов	16	Пояснительная записка, с. 25
Помещение для охлаждаемых камер	16	То же, с. 30
Отделение обработки яиц и яичных продуктов	11	То же, с. 33
Отделение подготовки продуктов	9	То же, с. 36
Отделение замеса теста	13	То же, с. 39
Отделение приготовления отделочных полуфабрикатов	13	То же, с. 48
Отделение выпечки теста	8	То же, с. 54
Отделение выстойки и резки бисквита	6	То же, с. 58
Отделение приготовления крема	6	То же, с. 60
Отделение отделки изделий	11	То же, с. 64
Моечная кондитерских мешков, наконечников и мелкого инвентаря	8	То же, с. 67
Моечная внутрицеховой тары и крупного инвентаря	8	То же, с. 69
Помещение для хранения упаковочных материалов	6	То же, с. 70
Моечная оборотной тары	8	с. 71
Помещение для хранения и упаковки готовых изделий	16	То же, с. 72
Кабинет директора	8	То же, с. 79
Кабинет заведующего производством	6	То же, с. 79
Гардероб для персонала	9	То же, с. 80
Душевая для персонала	4	То же, с. 80
Уборная для персонала	5	То же, с. 80
Приточно-вытяжная вентиляционная камера	7	СП 118.13330.2012
Электрощитовая	6	То же

Окончание табл. 1.54

1	2	3
Загрузочная	7	СП 118.13330.2012
Камера для мусора	6	То же
Теловой пункт	7	То же
Итого	220	

Рассчитаем общую площадь здания по формуле:

$$S_{\text{общ}} = 1,2 \times S_p, \quad (1.29)$$

где  $1,2$  – коэффициент, учитывающий площади коридоров, перегородок и других, не рассчитанных элементов здания;

$S_p$  – общая площадь помещений предприятия.

Отсюда, площадь здания для кондитерского цеха равна:

$$S_{\text{общ}} = 1,2 \times 220 = 264 \text{ м}^2$$

Таким образом, общая площадь здания для кондитерского цеха составляет  $264 \text{ м}^2$ .

Для расчета расхода электроэнергии составим сводную таблицу принятого к установке оборудования (табл. 1.55).

Таблица 1.55

Сводная таблица принятого оборудования

Наименование оборудования	Тип, марка	Мощность, кВт	Количество единиц	Суммарная мощность, кВт
1	2	3	4	5
Холодильное				
Камера холодильная	КХН-7,71	1,00	1	1,00
Камера морозильная	КМН-4,59	0,50	1	0,50
Камера холодильная	КХН-8,81	1,30	1	1,30
Шкаф холодильный	Капри 0,5МВ	0,20	1	0,20

Окончание табл. 1.55

1	2	3	4	5
Шкаф холодильный	ШХС 0,20 СН	0,50	2	1,00
Шкаф холодильный	ШХ-0,5 ДС	0,40	1	0,40
Шкаф холодильный	Эльтон-1,12	0,80	1	0,80
Стол с охлаждаемой поверхностью	НІСOLD SO-15/7	0,30	2	0,60
Механическое оборудование				
Просеиватель	МПВ-150	0,25	1	0,25
Тестораскаточная машина	МРТ-30	0,40	1	0,40
Тестомесильная машина	МТ-25	1,10	1	1,10
Взбивальная машина	МВ-30	1,10	2	2,20
Дозатор бисквитного теста	ДБТ-1/60	0,25	1	0,25
Взбивальная машина	МВ-10	1,10	1	1,10
Планетарный миксер	Miratek MG-15	0,60	2	1,20
Весы напольные	ВСП-300/100	0,35	1	0,35
Весы настольные	МТ-15-ВЖА	0,30	3	0,90
Овоскоп	ОН-10	0,20	1	0,20
Тепловое				
Плита настольная	ІК-20	1,10	1	1,10
Плита электрическая	ПЭМ-4-020	4,00	2	8,00
Шкаф пекарский	ХПЭ-750/4	25,0	1	25,0
Шкаф сухожаровой	ГП-40 МО	1,10	1	1,10
Итого				48,95

Составим сводную таблицу рабочей силы предприятия (табл. 1.56).

Таблица 1.56

### Сводная таблица работников предприятия

Должность	Квалификационный разряд	Численность
1	2	3
Администрация		
Директор		1
Бухгалтер		1

Окончание табл. 1.56

1	2	3
Производство		
Заведующий производством		2
Кондитер	V	2
Кондитер	III	14
Мойщик кухонной посуды		2
Уборщик помещений		2
Склад		
Кладовщик		2
Экспедиция		
Экспедитор		2
Грузчик		2
Прочие работники		
Водитель		1
Итого		31

Таким образом, полученные расчеты будут являться исходными данными для разработки экономического раздела.

## **2. Безопасность жизнедеятельности и организация охраны труда**

### **2.1. Организация охраны труда**

Организация охраны труда на предприятиях общественного питания производится в соответствии с положением о необходимости проведения тематических мероприятий. Разрабатываются они с учётом действующего отраслевого законодательства и утверждены руководящими органами организации.

Ответственность за невыполнение требований законодательства об охране труда предусмотрена в Кодексе об административных правонарушениях. При приеме на работу и в процессе работы все работники предприятия будут проходить обучение в соответствии с типовым положением об обучении, инструктаж и проверку знаний в области охраны труда. К самостоятельной работе допускаются только те работники, которые прошли вводный инструктаж, проверку теоретических знаний, первичный инструктаж на рабочем месте, стажировку и освоили навыки безопасных методов труда и правила пожарной безопасности.

Инструкция по охране труда – это нормативный акт, который устанавливает требования по охране труда при выполнении работ в производственных помещениях, на территории предприятия, и в иных местах, где производятся работы или выполняются служебные обязанности.

Вводный инструктаж по безопасности труда проводят со всеми вновь принимаемыми на работу независимо от их образования и стажа работы. О проведении вводного инструктажа делают запись в журнале регистрации вводного инструктажа с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего, а также в документе о приеме на работу (форма Т-1). В дополнении к журналу может применяться личная карточка о прохождении обучения.

До начала производственной деятельности на рабочем месте первичный инструктаж проводят:

- со всеми вновь принятыми работниками на предприятие;
- с работниками, выполняющими новую для них работу, временными работниками, прикомандированными.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводят с каждым работником индивидуально с практической демонстрацией безопасных приемов и методов труда. Первичный инструктаж возможен с группой лиц, обслуживающих однотипное оборудование, и в пределах общего рабочего места. Рабочие допускаются к самостоятельной работе после стажировки, проверки теоретических знаний и приобретенных навыков безопасных способов работы.

Повторный инструктаж проходят все рабочие, независимо от квалификации, образования, стажа, характера выполняемой работы не реже одного раза в полгода.

Внеплановый инструктаж проводят:

- при введении в действие новых или переработанных стандартов, правил, инструкций по охране труда, а также изменений к ним;
- при изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приспособлений и инструмента, исходного сырья, материалов и других факторов, влияющих на безопасность труда;
- при нарушении работниками требований безопасности труда, которые могут привести или привели к травме, аварии, взрыву или пожару, отравлению.

## **2.2. Характеристика опасных и вредных производственных факторов и создание здоровых и безопасных условий труда**

В процессе трудовой деятельности на человека могут воздействовать опасные (вызывающие травмы) и вредные (вызывающие заболевания) производственные факторы. К опасным производственным факторам в проектируемом кондитерском цехе можно отнести:

- движущиеся твердые объекты, наносящие удар по телу работающего (подвижные части производственного оборудования);
- неподвижные режущие, колющие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ними;
- нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза, различные подъемные устройства;
- факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий;
- динамические перегрузки, связанные с повторением однотипных рабочих движений, монотонность труда.

К вредным производственным факторам на предприятии относят:

- факторы, связанные с чрезмерно высокой температурой объектов производственной среды, которые могут вызвать ожоги тканей человека, повышенную или пониженную температуру воздуха в рабочей зоне;
- повышенное давление в рабочей зоне;
- факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды в производственной среде: температурой и относительной влажностью воздуха, подвижностью воздуха относительно тела работающего, а также с тепловым излучением окружающих поверхностей;
- факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующимися повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума и вибрации;
- факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания.

В отрасли общественного питания, несмотря на улучшение условий труда, внедрении современных, более безопасных технологий, травматизм на производстве по-прежнему представляет значительную проблему.

Одно из важнейших условий борьбы с производственным травматизмом на предприятии типа кондитерский цех является систематический анализ причин его возникновения. Причины возникновения производственного травматизма подразделяются на технические, организационные, санитарно-гигиенические и психологические.

К техническим причинам травматизма на предприятии относятся конструктивные недостатки оборудования, недостаточность освещения.

Естественный свет является фактором, влияющим на здоровье и работоспособность человека, поэтому на предприятии предусмотрено естественное освещение во всех помещениях с постоянным пребыванием людей. При устройстве искусственного освещения учитывалось, что наиболее эффективным является комбинированное освещение – общее и местное. Общее освещение обеспечивает не менее 20% освещенности рабочей поверхности [15].

На предприятии будет использоваться механическое оборудование – просеиватель МПВ-150, тестораскаточная машина МРТ-30, взбивальная машина МВ-10 и МВ-30, тестомесильная машина МТ-25, дозатор бисквитного теста ДБТ-1/60, планетарный миксер Miratek MG-15, различное холодильное оборудование, а также тепловое оборудование, к которому относятся электрические плиты и пекарский шкаф.

К организационным причинам травматизма на предприятии можно отнести несоблюдение правил техники безопасности, отсутствие надлежащего контроля за производственным процессом.

К санитарно-гигиеническим причинам травматизма на предприятии относятся повышенный уровень шума, в связи с работой различного вида оборудования, наличие на производстве вредных излучений.

Психофизиологические причины возникновения травматизма зависят от особенностей внимания, эмоций, реакций, физических и нервно-психологических перегрузок работников. Травматизм может возникнуть в результате эксплуатации холодильного, теплового и механического оборудования.



Возможные виды травматизма на проектируемом предприятии – ушибы, растяжения, аллергический дерматит, остеохондроз и радикулит. Все эти заболевания связаны с характером работы в проектируемом кондитерском цехе [16].

### **2.3. Производственная санитария и гигиена**

Трудовая деятельность человека проходит в различной производственной среде, важной характеристикой которой являются санитарно-гигиенические условия.

Производственная санитария устанавливает требования к производственным помещениям, территории, планировке населенных мест. Применительно к производственным помещениям производственная санитария разрабатывает требования к отоплению, освещению, вентиляции.

Помимо гигиены труда необходимо соблюдать личную гигиену. К личной гигиене можно отнести соблюдение режима дня, питания, труда и отдыха, а также гигиенический уход за кожей тела, гигиеническое содержание нательного и постельного белья, верхней одежды, обуви и других предметов бытовой и производственной обстановки. Выполнение правил личной гигиены имеет большое значение для предотвращения заболеваемости и травматизма. Нарушение правил личной гигиены может повлиять не только на здоровье данного человека, но и на здоровье окружающих, и служить причиной распространения инфекционных заболеваний, отравлений и даже несчастных случаев.

Не допускаются к работе на предприятиях или подлежат временному отстранению от работы лица с заболеваниями и бактерионосительством: брюшного тифа, паратифов, сальмонеллеза, дизентерии; гименолепидоза и энтериобиоза; сифилиса в заразном периоде; лепры (проказы); заразных кожных заболеваний (чесотка, трихофития, микроспория, актиномикоз с изъязвлениями или свищами на открытых частях тела); заразных и деструктивных

форм туберкулеза легких; внелегочного туберкулеза с наличием свищей, бактериоурии, туберкулезной волчанки лица, тела и рук; гнойничковых заболеваний [24].

Каждый работник предприятия должен иметь личную медицинскую книжку, в которой отражаются результаты всех медицинских осмотров и обследований, сведения о перенесенных инфекционных заболеваниях, о прохождении гигиенического обучения и аттестации. Личные медицинские книжки персонала хранятся у администрации предприятия. Администрация предприятия несет ответственность за допуск к работе лиц, не прошедших предварительный или периодический медицинский осмотр, а также не допущенных к работе по медицинским показаниям, за своевременную и организованную явку работников на эти осмотры, осуществляет контроль за соблюдением сроков прохождения медицинских осмотров [5].

Размер производственных помещений определяется количеством работающих. На предприятии, кроме производственных помещений, предусмотрены бытовые помещения: гардеробные, умывальные комнаты. В гардеробных предусмотрены шкафы для одежды на каждого работающего. Здание и оборудование производственных и бытовых помещений созданы в соответствии со строительными нормами и правилами [15].

Сохранение здоровья работающего и показатели труда во многом зависят от организации рабочего места. Рабочее место на предприятии организовано с учетом вида выполняемых работ.

На предприятии оборудованы раковины для мытья рук с подводкой горячей и холодной воды и устройством смесителей. Раковины обеспечены мылом, бумажными рулонными полотенцами или индивидуальными салфетками.

Все помещения предприятия содержатся в чистоте, для чего ежедневно проводится тщательная уборка. Санитарная обработка технологического оборудования выполняется в соответствии с руководством по эксплуатации каждого вида оборудования. Производственные и моечные ванны, а также

производственные столы по окончании работы моют с добавлением моющих средств и ополаскивают горячей водой.

#### **2.4. Техника безопасности при эксплуатации механического, теплового и холодильного оборудования**

На предприятии будет использоваться механическое оборудование – просеиватель МПВ-150, тестораскаточная машина МРТ-30, взбивальная машина МВ-10 и МВ-30, тестомесильная машина МТ-25, дозатор бисквитного теста ДБТ-1/60, планетарный миксер Miratek MG-15, различное холодильное оборудование, а также тепловое оборудование, к которому относятся электрические плиты и пекарский шкаф.

Перед включением механического оборудования необходимо убедиться, нет ли в машине посторонних предметов, надежно ли крепление механизмов [15].

Пуск и остановка оборудования с загруженными продуктами запрещается. Запрещается проводить технологическое и техническое обслуживание, снимать машину, ее съемные механизмы до полной остановки электродвигателя. Запрещается оставлять работающее оборудование без присмотра. Запрещается применять оборудование для выполнения операций, не предусмотренных инструкцией по эксплуатации. Для проталкивания продукта внутрь бункера машины необходимо пользоваться деревянным толкачом или лопаткой. При возникновении в процессе работы машины шума, стука, гудения, ее необходимо отключить и вызвать механика [16].

Каждый электротепловой аппарат подключается к внешней сети отдельной электропроводкой с индивидуальными плавкими предохранителями и пусковыми устройствами. Пусковые устройства должны находиться в непосредственной близости от рабочего места, обеспечивая этим быстрое и безопасное включение или отключение аппарата. В производственных помещениях электропровода должны быть защищены от механических повре-

ждений, воды и уложены в трубы. Категорически запрещается мойка и чистка теплового оборудования, включенного в электросеть. Запрещается работать на плитах, жарочная поверхность которых деформирована.

Перед началом работы электроплиты и пекарского шкафа необходимо проверить исправность терморегулятора и пакетных переключателей. Не разрешается держать конфорки электроплит и пекарский шкаф включенными на полную мощность без загрузки.

При эксплуатации холодильных установок следует руководствоваться действующими Правилами устройства и безопасной эксплуатации холодильных установок.

Запрещается пользоваться холодильным оборудованием, если токоведущие части рубильников, пускателей, электродвигателей не закрыты защитным кожухами. Не допускается снимать ограждения с движущихся и вращающихся частей агрегата. Запрещается укладывать и хранить продукты непосредственно на приборах охлаждения (испарителях) и их поддонах, а также на ограждениях агрегатов. Запрещается использовать скребки, ножи и другие предметы для удаления снеговой шубы с испарителей. Запрещается установка холодильных агрегатов и охлаждаемого оборудования вблизи от отопительных приборов. Запрещается пользоваться открытым пламенем возле агрегатов.

В объект охлаждения следует помещать продукты, температура которых не превышает температуры окружающего воздуха. Холодильные агрегаты и оборудование к ним должны быть установлены так, чтобы минимальные отступы от стен были 0,25 м, от электрощита – 1,0 м и свободный подход к ним – шириной 1 м. Все трубопроводы холодильной установки должны быть тщательно закреплены на подвесках, соединены накидными гайками и защищены от механических повреждений. Остановка и пуск выключенного агрегата происходит автоматически, поэтому производить регулировку, чистку, ремонт можно только отключив его от электросети [16].

## 2.5. Противопожарная профилактика

Пожары возникают в результате нарушения правил пожарной безопасности. Они приводят к несчастным случаям, нанесению вреда здоровью, уничтожению материальных ценностей. Все производственные предприятия контролируются органами Государственного пожарного надзора.

Для определения категории помещений и зданий по взрывопожароопасности воспользуемся классификацией установленной документом НПБ 105-95 – в нем представлено 5 категорий. Наше предприятие относится к категории В, так как в нем используются горючие и трудногорючие жидкости, твердогогорючие вещества и материалы.

Проектируемое здание соответствует Строительным нормам и правилам СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и относится ко 2 степени огнестойкости.

Пожаровзрывобезопасность на предприятии осуществляется в соответствии с ФЗ №123 от 22 июля 2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Разработка организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности проектируемого кондитерского цеха представлены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Средства пожаротушения	Средства пожаротушения
1	2
Первичные средства пожаротушения	Шанцевый инструмент: ведра, гидропульты (насосы ручного действия, пенные огнетушители не менее одного на помещение
Мобильные средства пожаротушения	Транспортные или транспортируемые пожарные автомобили и, предназначенные для использования личным составом подразделений пожарной охраны при тушении пожаров
Стационарные установки системы пожаротушения	Водяные автоматические системы
Средства пожарной автоматики	Технические средства оповещения и управления эвакуацией

Окончание табл. 2.1

1	2
Пожарное оборудование	Огнетушители порошковые ОП-2 (защищаемая площадь 20 м <sup>2</sup> ) Огнетушитель воздушно-эмульсионный ОВ-5 (защищаемая площадь до 100 м <sup>2</sup> )
Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения
Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Лом, пожарный багор, лопата совковая, ведро пожарное, топор для пожарного щита
Пожарные сигнализация, Связь и оповещение	Автоматическая установка пожарной сигнализации (АУПС)

Успешная борьба с возникшим пожаром зависит от быстрой и точной передачи сообщения о пожаре и месте его возникновения местной пожарной команде. На предприятии будет применена электрическая пожарная сигнализация с автоматическим извещением, сигнализирующем о пожаре при воздействии на него тепла и продуктов горения. Датчики будут установлены в пожароопасных помещениях. При обнаружении пожара в производственном помещении необходимо немедленно вызывать спасательные и пожарные расчёты, одновременно с этим, провести эвакуацию работников предприятия по заранее разработанным планам эвакуации через специально предусмотренные пожарные выходы. Самостоятельную борьбу с огнем персонал предприятия должен проводить в случае возникновения небольших очагов возгорания, это осуществляется посредством огнетушителей типа ОП-2 или ОВ-5 и системы противопожарного водоснабжения.

План эвакуации состоит из 2-х частей: текстовой (инструкции) и графической. В инструкции излагают: обязанности лиц, осуществляющих эвакуацию людей, автотранспорта и материальных ценностей, порядок исполнения их обязанностей; способ объявления начала эвакуации; порядок эвакуации автотранспорта и материальных ценностей; обязанности и действия лиц обслуживающего персонала по тушению пожара первичными и стационарными средствами тушения. Графическая часть плана эвакуации состоит из

плана помещений с указанием маршрутов движения эвакуирующихся и средств автотранспорта (составляется в масштабе 1:100 или 1:200). Направления движения эвакуационных потоков показаны красными стрелками.

На основании действующей нормативной документации и с учетом, технологического процесса, разрабатываются организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению возникновения пожара, которые представлены в табл. 2.2.

Таблица 2.2

Организационные (организационно-технические) мероприятия по  
обеспечению пожарной безопасности кондитерского цеха

Наименование технологического процесса, оборудования	Наименование реализуемых организационно-технологических мероприятий	Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	2	3
Механическая кулинарная обработка сырья (просеивание, замес, взбивание, раскатывание и т.д.) Просеиватель, машины для замеса теста, машины для раскатки теста, машины для взбивания кремов, помадок	Организация пожарной охраны; Обучение персонала предприятия правилам пожарной безопасности; Составление инструкций; Проведение инструктажа по технике безопасности; Отработка совместных действий администрации предприятия и работников в случае возникновения пожара; Издание и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности (инструкций, плакатов)	Выполнение требований, изложенных в «Техническом регламенте о требованиях пожарной безопасности», разделы IV, V, VI.

Окончание табл. 2.2

1	2	3
Тепловая кулинарная обработка продуктов (выпечка изделий, приготовление отделочных полуфабрикатов) Печи конвекционные, печь электрическая	Организация пожарной охраны; Обучение персонала предприятия правилам пожарной безопасности; Составление инструкций; Проведение инструктажа по технике безопасности; Отработка совместных действий администрации предприятия и работников в случае возникновения пожара; Издание и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности (инструкций, плакатов)	Выполнение требований, изложенных в «Техническом регламенте о требованиях пожарной безопасности», разделы IV, V, VI.

## 2.6. Охрана окружающей среды

Охрана окружающей среды — комплекс мер, предназначенных для уменьшения отрицательного влияния человеческой деятельности на окружающую среду.

Экологичность продукции (услуг) — комплекс свойств продукции, и услуг, при которых оказываемое воздействие на окружающую среду, не подвергает ее риску.

Перечень мероприятий по охране окружающей среды для каждого отдельного предприятия может выглядеть по-разному. Во многом это зависит от специфики деятельности предприятия, качества используемого оборудования и его соответствия существующим нормам, состояния окружающей среды, возможности использования передовых природоохранных технологий, наличия уже существующих загрязнений или их источников.

Для предупреждения вреда окружающей природной среде при производстве кулинарной продукции и утилизации отходов должны соблюдаться требования охраны окружающей среды, санитарных правил для предприятий



общественного питания и требования стандартов на конкретные виды кулинарной продукции.

При благоустройстве территории предприятия предусмотрено озеленение участка. Гигиена труда устанавливает нормы и требования, выполнение которых необходимо для создания здоровых условий труда. Практическое использование результатов исследований гигиены труда входит в задачу производственной санитарии, которая рассматривает вопросы устройства, оборудования и содержания производственных помещений и предприятий в целом [8].

На предприятии разрабатываются и внедряются мероприятия по снижению вредного воздействия на окружающую среду. В проектируемом кондитерском цехе в моечных отделениях установлены жируловители, в цехах с установленным тепловым оборудованием – дымоуловители и местная вытяжная вентиляция с очистительными фильтрами. На территории предприятия оборудованы площадки из цемента для установки контейнеров для сбора отходов.

### 3. Экономические показатели хозяйственной деятельности предприятия

#### 3.1. Расчет товарооборота

Произведем оценку экономических показателей хозяйственной деятельности проектируемого предприятия – кондитерский цех в г. Белгород. Для этого рассчитаем ряд показателей: это товарооборот, валовой доход, издержки производства, в том числе и расходы на оплату труда, окупаемость проекта и рентабельность инвестиций. Учетные цены на приобретаемое сырье и полуфабрикаты взяты из прайс-листов потенциальных поставщиков проектируемого предприятия. Произведем расчет сырья и товаров на один день и представим в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Расчет объема перерабатываемого сырья и реализуемых товаров

Наименование групп сырья и товаров	Ед. изм.	Количество	Учетная цена за единицу, руб.	Стоимость сырья и товаров, руб.
1	2	3	4	5
Абрикосовый джем	кг	3,504	183	641,23
Агар	кг	0,070	2000	140
Белки яичные	л	4,152	214	888,53
Ванильная пудра	кг	0,612	380	232,56
Вишневое варенье	кг	2,340	322	753,48
Вишня консервированная	кг	5,460	500	2730
Груши консервированные	кг	4,800	360	1728
Добавка «Ледифрут классик»	л	0,108	115	12,42
Желтки яичные	л	2,410	209	503,69
Какао-порошок	кг	2,496	700	1747,2
Крахмал картофельный	кг	2,148	140	300,72
Коньяк	л	1,410	900	1269
Корица молотая	кг	0,020	1000	20
Кофе молотый	кг	0,240	1200	288
Клубника консервированная «Lutik»	кг	7,200	370	2664
Ликер вишневый	л	0,240	1600	384
Лимонный сок	л	0,290	900	261
Меланж	кг	11,856	180	2134,08
Молоко 3,2% «Зеленая линия»	л	8,472	55	465,96
Мука в/с	кг	34,032	52	1769,66
Масло сливочное 82,5% «Вологодское»	кг	36,526	525	19176,15

Окончание табл. 3.1

1	2	3	4	5
Мед	кг	0,264	660	174,24
Молоко сгущенное	кг	4,620	173	799,26
Мука ореховая	кг	2,112	2850	6019,2
Миндаль молотый	кг	2,664	1350	3596,4
Пралине	кг	0,588	1390	817,32
Патока крахмальная	кг	1,092	30	32,76
Пюре яблочное	кг	4,740	433	2052,42
Печенье «Савоярди»	кг	2,280	580	1322,4
Печенье «Юбилейное»	кг	2,640	158	417,12
Разрыхлитель	кг	0,084	900	75,6
Смесь «Палома шанти-пак»	л	2,016	107	215,71
Сахар-песок	кг	52,626	49	2578,67
Сахарная пудра	кг	7,824	300	2347,2
Сливки 33%	л	6,924	490	3392,76
Стружка шоколадная	кг	1,200	760	912
Сироп вишневый	кг	2,736	235	642,96
Сыр «Филадельфия»	кг	16,116	730	11764,68
Сметана 15% «Просто-квашено»	кг	5,760	174	1002,24
Соль	кг	0,040	66	2,64
Сыр «Маскорпоне»	кг	4,200	650	2730
Фруктовый наполнитель «Ледифрут самфил»	кг	2,436	170	414,12
Фундук жареный	кг	4,356	900	3920,4
Шоколад темный	кг	9,636	990	9539,64
Шоколад белый	кг	0,312	550	171,6
Эссенция ромовая	л	0,180	9800	1764
Яйца куриные	шт.	534	6,5	3471
Яблоки свежие	кг	15,150	90	1363,5
Итого общее за день				99649,52
Итого за месяц				2989485,6
Итого за год				35873827,2

Необходимо определить расчетный товарооборот по формуле:

$$T_{расч} = \frac{C_{ст} \times (100 + H_{усл})}{100}, \quad (3.1)$$

где  $C_{ст}$  – себестоимость сырья и товаров, тыс. руб.;

$H_{усл}$  – условная наценка, %.

Расчетный товарооборот за год составит:

$$T_{расч} = \frac{35873,83 \times (100 + 200)}{100} = 107621,49 \text{ тыс. руб.}$$

Стоимость строительства рассчитываем на основе средних рыночных цен на строительство 1 м<sup>2</sup> нежилого помещения в г. Белгороде. При расчете площади будут учтены затраты на внутреннюю отделку и интерьер.

Площадь данного предприятия составляет 264 м<sup>2</sup>. Стоимость строительства 1 м<sup>2</sup>, с учетом вышеуказанных затрат, составит 81,78 тыс. руб. В результате расчетов стоимость строительства составляет 21590 тыс. руб.

### 3.2. Расчет численности работников предприятия и годового фонда оплаты труда, отчислений на социальные нужды

Для расчета фонда заработной платы необходимо определить количество и состав работников по группам, а также установить работникам оклады или тарифные ставки. Расчетная и нормативная численность работников вносится в штатное расписание. Штатное расписание предприятия оформляется в соответствии с табл. 3.2.

Таблица 3.2

#### Штатное расписание предприятия

Наименование должности	Разряд	Численность	Оклад, руб.	Сумма окладов, руб.
1	2	3	4	5
Административно-управленческий персонал				
Директор		1	35000	35000
Бухгалтер		1	25000	25000
Итого		2		60000
Работники производства				
Начальник смены		2	18000	36000
Кондитер	V	2	17000	34000
Кондитер	III	14	16000	224000
Мойщик кухонной посуды		2	14000	28000
Кладовщик		2	14000	28000
Итого		22		350000
Прочие работники				
Экспедитор		2	16000	32000

Окончание табл. 3.2

1	2	3	4	5
Грузчик		2	14000	28000
Водитель		1	17000	17000
Уборщик помещений		2	13000	26000
Итого		7		103000
Всего		31		513000

Штатное расписание в дальнейшем используется для расчета суммы заработной платы работников предприятия по ставкам и окладам. Эта сумма используется для расчета фонда заработной платы. Плановую смету расходов на оплату труда можно представить в виде табл. 3.3.

Таблица 3.3

## Плановая смета расходов на оплату труда на месяц

Наименование	Сумма, тыс. руб.	% к итогу
Фонд зарплаты по ставкам и окладам	513,0	60
Премии	256,5	30
Надбавки	42,75	5
Оплата труда работников несписочного состава	42,75	5
Итого (в месяц)	855,0	100
Итого (в год)	10260,0	-

Сводный расчет плановых показателей по труду представлен в табл. 3.4.

Таблица 3.4

## Сводный расчет плановых показателей по труду (за год)

Показатели	Единица измерения	Сумма
Численность работников предприятия	чел.	31
Численность работников производства	чел.	22
Фонд оплаты труда	тыс. руб.	10260
Среднегодовая заработная плата 1 работника предприятия	тыс. руб.	330,97

Таким образом, фонд оплаты труда составляет 10,26 млн. в год, а средняя годовая заработная плата работника предприятия 330,97 тыс. руб.

### 3.3. Расчет капитальных затрат и амортизационных издержек

В стоимость капитальных затрат включаются следующие элементы:

1. Стоимость строительства здания. В результате расчетов стоимость строительства составила 21590 тыс. руб.
2. Стоимость нового оборудования и дополнительные затраты. Стоимость оборудования определяется исходя из состава количества оборудования и средних рыночных цен на оборудование. Расчеты представлены в табл. 3.5.

Таблица 3.5

#### Затраты на приобретение и установку оборудования

Наименование оборудования	Количество, ед.	Цена, тыс. руб.	Стоимость, тыс. руб.
1	2	3	4
Немеханическое оборудование			
Подтоварник ПТ-1	2	3,8	7,6
Подтоварник ПТ-2	1	4,7	4,7
Подтоварник СПО-5-5	1	6,2	6,2
Подтоварник ПТС-10-6	2	7,8	15,6
Стеллаж складских помещений СПС-2А	1	7,7	15,4
Стеллаж СТК 600/500	1	5,4	5,4
Стеллаж СК-60/40-Э	2	3,8	7,6
Стеллаж кухонный СТР-224/900	2	10,5	21,0
Стеллаж передвижной СП-125	6	6,3	37,8
Стеллаж кухонный СПС-2	1	6,2	6,2
Стеллаж стационарный СЖ-1	2	5,5	11,0
Стеллаж кухонный СТР-314/600	6	7,8	46,8
Стеллаж решетчатый СТР-014/1200	1	9,7	9,7
Стол производственный СП-2/1200/600-ЮТ	8	4,7	37,6
Стол для установки средств малой механизации СММСМ	3	5,6	17
Стол производственный СП 1200/700	5	6,4	32,0
Стол кондитерский с гранитной столешницей СТР 12/6/8,5	1	31,6	31,6
Стол производственный с ящиками СТ-3/1200	1	18,0	18,0
Ларь для муки передвижной МСП-6	1	3,8	3,8
Тележка грузовая ТП-1	1	5,2	5,2
Стол конторский СК-22	1	2,9	2,9
Стул конторский СК-15	1	1,8	1,8
Ванна моечная 1-секционная ВМ-1/430-О-ЭК	1	3,1	3,1
Ванна моечная 2-х секционная ВСМ-2/430-ЮТ-Э	1	5,4	5,4

Окончание табл. 3.5

1	2	3	4
Ванна моечная 3-х секционная ВМ-3/430-О-ЭК	3	8,5	25,5
Ванна моечная 4-х секционная ВМЯ/1-80/80	1	12,6	12,6
Раковина для мытья рук НРМГ-4040	11	3,9	42,9
Бак для отходов Forcar AB-4667	12	0,8	9,6
Овоскоп ОН-10	1	1,4	1,4
Итого			445,4
Механическое оборудование			
Просеиватель МПВ-150	1	28,5	28,5
Весы напольные ВСП-300/100	1	5,3	5,3
Весы настольные МТ-15-ВЖА	3	2,3	6,9
Тестораскаточная машина МРТ-30	1	25,2	25,2
Взбивальная машина МВ-10	1	36,7	36,7
Взбивальная машина МВ-30	2	55,3	110,6
Тестомесильная машина МТ-25	1	68,1	68,1
Дозатор бисквитного теста ДБТ-1/60	1	15,0	15,0
Планетарный миксер Miratek MG-15	2	30,1	60,2
Итого			356,5
Тепловое оборудование			
Плита настольная ИК-20	1	5,5	5,5
Плита электрическая ПЭМ-4-020	2	35,2	70,4
Шкаф пекарский ХПЭ-750/4	1	71,6	71,6
Шкаф сухожаровой ГП-40 МО	1	18,5	18,5
Итого			166
Холодильное оборудование			
Камера морозильная КМН-4,59	1	45,1	45,1
Камера холодильная КХН-7,71	1	58,4	58,4
Камера холодильная Polair КХН-8,81	1	61,7	61,7
Стол с охлаждаемой поверхностью SO-15/7	2	45,8	91,6
Шкаф холодильный Капри 0,5МВ	1	38,3	38,3
Шкаф холодильный ШХС 0,20СН	2	12,3	24,6
Шкаф холодильный ШХ-0,5 ДС	1	38,0	38,0
Шкаф холодильный Эльтон-1,12	1	36,5	36,5
Итого			394,2
Итого общее			1362,1
Дополнительные затраты			
Затраты на неучтённое оборудование	10% от стоимости оборудования		136,21
Затраты, связанные с сооружением фундамента, транспортно-заготовительными расходами и монтажом оборудования	15% от стоимости оборудования		204,31
Затраты на контрольно-измерительные приборы	3% от стоимости оборудования		40,86
Стоимость инструментов и производственно-хозяйственного инвентаря	10% от стоимости оборудования		136,21
Итого			517,59
Всего затрат на приобретение оборудования			1879,69

Стоимость инвестиций (капитальных вложений) складывается из стоимости строительства (с учетом дизайна и отделки помещений, мебели) и затрат на оборудование.

Итого сумма капитальных затрат (инвестиций), необходимых для реализации проекта составит:

$$И = 21590 + 1879,69 = 23469,69 \text{ тыс. руб.}$$

Норматив товарных запасов определяется произведением среднедневного объема производства и реализации продукции и покупных товаров на норматив товарных запасов в днях (10 дней).

Норматив товарных запасов составит:

$$99,65 \times 10 = 996,5 \text{ тыс. руб.}$$

Норматив товарно-материальных ценностей определяется в размере 25% к нормативу товарных запасов.

Норматив товарно-материальных ценностей составит:

$$996,5 \times 25 / 100 = 249,12 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет амортизационных издержек основных средств производится с учетом того, что срок службы здания составляет 50 лет, а срок службы оборудования – 10 лет (способ начисления амортизации – линейный).

Норму амортизационных отчислений определяем, исходя из срока использования основных средств линейным способом:

$$AO = \frac{OF}{T}, \quad (3.2)$$

где  $AO$  – сумма амортизационных отчислений, тыс. руб;

$OF$  – стоимость основных средств, тыс. руб.;

$T$  – срок полезного использования, лет.



Расчетные данные представлены в табл. 3.6.

Таблица 3.6

Расчет амортизационных отчислений за год

Виды основных фондов	Стоимость основных средств, тыс. руб.	Срок полезного использования, лет	Сумма амортизационных отчислений, тыс. руб.
Здание	21590	50	431,8
Стоимость оборудования	1879,69	10	187,969
Итого амортизационных отчислений:			619,77

### 3.4. Расчет издержек производства и обращения предприятия

Расчет издержек производства и обращения осуществляется по отдельным статьям расходов и доходов ПБУ 10/99 «Расходы организации» и НК РФ. Все расчеты производим за год.

Статья 1. Транспортные расходы. Расходы по этой статье условно определяются из расчета 5% от стоимости сырья. Соответственно, транспортные расходы предприятия за год составят:

$$\frac{35873,83 \times 5}{100} = 1793,69 \text{ тыс. руб.}$$

Статья 2. Расходы на оплату труда. Данные расходы определены в табл. 3.3.

Статья 3. Отчисления на социальное и пенсионное обеспечение. Данное предприятие находится на общей системе налогообложения и уплачивает страховые взносы на пенсионное страхование в размере 30% от фонда оплаты труда. Отчисления составят:

$$\frac{10260 \times 30}{100} = 3078 \text{ тыс. руб.}$$

Статья 4. Расходы на содержание зданий и сооружений, помещения и инвентаря.

Расходы на содержание зданий и помещений (отопление, освещение, водоснабжение и канализация, клеймение приборов, вывоз мусора, противопожарные мероприятия, техническое обслуживание технологического оборудования) определяются в соответствии с действующими тарифами.

Для упрощения расчетов сумму средств по данной статье издержек определяют исходя из расчета 2-3% к товарообороту предприятия общественного питания (в зависимости от масштабов деятельности). Соответственно, затраты на содержание здания и помещений составят:

$$\frac{107621,49 \times 3}{100} = 3228,64 \text{ тыс. руб.}$$

Статья 5. Амортизация основных средств.

Определена в табл. 3.6

Статья 6. Отчисления и затраты на ремонт основных средств.

Сумму средств по данной статье издержек исчисляют (в упрощенном варианте), исходя из расчета 0,1% к стоимости основных средств. Соответственно, затраты на ремонт основных средств составят:

$$\frac{23469,69 \times 0,1}{100} = 23,47 \text{ тыс. руб.}$$

Статья 7. Износ санитарной одежды, столового белья, малоценных и быстроизнашивающихся предметов, столовой посуды и приборов.

Данные расходы будем принимать в размере 1% от товарооборота. Соответственно, затраты составят:

$$\frac{107621,49 \times 1}{100} = 1076,21 \text{ тыс. руб.}$$

Статья 8. Расходы на топливо, газ, электроэнергию для производственных нужд.

Сумму средств по данной статье издержек исчислим исходя из расчета 3% к товарообороту предприятия общественного питания. Соответственно, затраты составят:

$$\frac{107621,49 \times 3}{100} = 3228,64 \text{ тыс. руб.}$$

Статья 9. Расходы на хранение, подработку, подсортировку и упаковку товаров.

Для упрощения расчетов сумму средств по данной статье издержек можно рассчитать как 3% к товарообороту предприятия общественного питания. Соответственно, затраты составят:

$$\frac{107621,49 \times 3}{100} = 3228,64 \text{ тыс. руб.}$$

Статья 10. Расходы на рекламу.

С учетом норм включения данной статьи затрат в себестоимость рассчитаем издержки, исходя как 0,6% к товарообороту предприятия общественного питания. Соответственно, затраты составят:

$$\frac{107621,49 \times 0,6}{100} = 645,73 \text{ тыс. руб.}$$

Статья 11. Проценты за пользования кредитами не предусматриваются.

Статья 12. Потери товаров и продуктов при перевозке, хранении и реализации.

Расходы по этой статье условно принимаются в размере 0,5% к товарообороту предприятия общественного питания. Соответственно, затраты по данной статье составят:

$$\frac{107621,49 \times 0,5}{100} = 538,11 \text{ тыс. руб.}$$

### Статья 13. Расходы на тару.

Расходы по этой статье условно принимаются на уровне 0,7% товарооборота предприятия общественного питания. Соответственно, затраты составят:

$$\frac{107621,49 \times 0,7}{100} = 753,35 \text{ тыс. руб.}$$

### Статья 14. Прочие расходы.

Прочие расходы, относимые к условно-постоянным, принимаются в размере 2% от расчетного товарооборота, относимые к условно-переменным – 1 %. На данную статью издержек относятся все затраты, не учтенные выше, которые необходимо произвести предприятию в прогнозируемом периоде. Это затраты на охрану труда и технику безопасности, на устройство и содержание душевых комнат, стоимость медикаментов и аптек, плату медицинским учреждениям за медосмотр и другое.

Условно-постоянные:

$$\frac{107621,49 \times 2}{100} = 2152,43 \text{ тыс. руб.}$$

Условно-переменные:

$$\frac{107621,49 \times 1}{100} = 1076,21 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет издержек производства и обращения проектируемого предприятия представлен в табл. 3.7.

Таблица 3.7

## Издержки производства и обращения проектируемого предприятия

№ статьи по смете	Наименование статей и элементов затрат	Сумма, тыс. руб.	В % к итогу
<b>I. Условно-переменные расходы</b>			
1	Расходы на перевозки автомобильным и гуже- вым транспортом	1793,69	2,62
7	Износ санспецодежды, столового белья и МБП	1076,21	1,57
8	Затраты на водоснабжение для производства продукции, для подогрева воды, на канализацию и стоки, топливо, пар, электроэнергия для произ- водственных нужд	3228,64	4,73
9	Расходы на подсортировку и упаковку товаров	3228,64	4,73
12	Потери товарно-материальных ценностей в пути и хранении в пределах нормы убыли	538,11	0,79
13	Расходы на тару	753,35	1,10
14	Прочие расходы	1076,21	1,58
	Затраты на сырье и товары	35873,83	52,51
	Норматив товарных запасов	996,5	1,46
	Норматив товарно-материальных ценностей	249,12	0,36
	<b>Итого</b>	<b>48814,3</b>	<b>71,45</b>
<b>II. Условно-постоянные расходы</b>			
2	Оплата труда работников	10260,0	14,64
3	Отчисления на социальные нужды для работни- ков	3078	4,39
4	Расходы на содержание зданий, помещений, со- оружений и инвентаря	3228,64	4,62
5	Амортизация основных фондов	619,77	0,88
6	Расходы на текущий ремонт основных фондов	23,47	0,03
10	Расходы на торговую рекламу	645,73	0,92
14	Прочие расходы	2152,43	3,07
	<b>Итого</b>	<b>20008,04</b>	<b>28,55</b>
	<b>Всего издержки производства и обращения</b>	<b>68822,34</b>	<b>100</b>
<b>III. Всего издержки производства и обращения предприятий</b>			
	<b>В том числе:</b>		
	Условно-переменные	48814,3	71,45
	Условно-постоянные	20008,04	28,55

**3.5. Расчет дохода, прибыли предприятия**

Балансовая прибыль проектируемого предприятия рассчитывается как разница между валовым доходом и издержками производства и обращения.

Из суммы прибыли предприятие платит налог в бюджет в размере 20% при общей системе налогообложения.

После уплаты налога на предприятии остается чистая прибыль. Предприятие самостоятельно определяет направление ее использования.

Для расчета валового дохода применяем формулу:

$$ВД^{несс} = \frac{C_{ст} \times Y^{nn}}{100}, \quad (3.3)$$

где  $C_{ст.}$  – себестоимость сырья и товаров, тыс. руб.;

$Y^{nn}$  – средний минимальный уровень надбавок и наценок, %.

$$Y^{nn} = \frac{I_{no}}{C_{ст}} \times 100 + R_n, \quad (3.4)$$

где  $I_{no}$  – сумма издержек производства и обращения, руб.;

$R_n$  – нормативный уровень рентабельности, % (равен 50 %).

Произведем необходимые расчеты:

$$Y^{nn} = \frac{68822,34}{35873,83} \times 100 + 50 = 241,84 \%$$

$$ВД^{несс} = \frac{35873,83 \times 241,84}{100} = 86757,27 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет планового дохода (за месяц) можно представить в виде табл. 3.8.

Таблица 3.8

#### Плановые доходы

Показатели	Сумма за год, тыс. руб.
Валовой доход	86757,27
Издержки производства и обращения	68822,34
Валовая прибыль (1-2)	17934,93
Налог на прибыль (20%)	3586,99
Чистая прибыль	14347,94

По результатам расчетов валовой доход предприятия составил 86757,27 тыс. руб. Чистая прибыль за год составила 14347,94 тыс. руб.

### 3.6. Расчет основных экономических показателей

Срок окупаемости инвестиций, характеризующий экономическую эффективность проектируемого предприятия, рассчитывается по формуле:

$$C = \frac{I}{ЧП}, \quad (3.7)$$

где  $I$  – сумма инвестиций, тыс. руб.;

$ЧП$  – чистая прибыль за год, тыс. руб.

Подставив в формулу значения, получим:

$$\frac{23469,69}{14347,94} = 1,6 \text{ лет}$$

Срок окупаемости проектируемого предприятия 1,6 лет.

Рентабельность инвестиций предприятия рассчитываем по формуле:

$$R_u = \frac{ЧП}{I} \times 100, \quad (3.8)$$

Подставив в формулу значения получим:

$$R_u = \frac{14347,94}{23469,69} \times 100 = 61,13 \%$$

Сводные экономические показатели представлены в табл. 3.9.

Таблица 3.9

Основные экономические показатели за год

Показатели	Значение показателей за год
1	2
Инвестиции, тыс. руб.	23469,69

Окончание табл. 3.9

1	2
Товарооборот, всего, тыс. руб.	107621,49
Оборот продукции собственного производства, тыс. руб.	392818,44
Удельный вес продукции собственного производства, %	100
Валовой доход, тыс. руб.	86757,27
Издержки производства и обращения, тыс. руб.	68822,34
Производительность труда, тыс. руб.	2798,62
Среднегодовая заработная плата на одного работника, тыс. руб.	330,97
Прибыль от реализации, тыс. руб.	17934,93
Чистая прибыль, тыс. руб.	14347,94
Рентабельность инвестиций, %	61,13
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	1,6

В результате экономических расчетов было установлено, что рентабельность инвестиций составляет 61,13 %, срок окупаемости капитальных вложений 1,6 лет. Данные свидетельствуют о целесообразности проекта.



## Заключение

В выпускной квалификационной работе выполнен проект кондитерского цеха мощностью 3000 изделий в смену. В работе показана тенденция роста потребления мучных кондитерских изделий и перспективы развития сети заготовочных предприятий, выпускающих мучные кондитерские изделия для снабжения кофеен и кафе-кондитерских.

При разработке проекта кондитерского цеха в г. Белгород были проведены все необходимые расчеты.

Обобщая теоретический и практический материал, был разработан проект предприятия общественного питания средней мощности – кондитерский цех. В соответствии с технологическими процессами, на предприятии представлено современное механическое, тепловое и холодильное оборудование, которое облегчает производственному персоналу выполнение рабочей программы.

Была разработана производственная программа предприятия, которая включает изделия из бисквитного, песочного, слоеного и воздушного теста и содержит 24 наименования кондитерских изделий. Был произведен расчет необходимого для выполнения производственной программы сырья, составлена сводная сырьевая ведомость.

В данной работе была рассмотрена организация работы производственных цехов предприятия. Был изучен теоретический материал, на основании которого были оборудованы отделения и помещения предприятия, так же были изучены теоретические материалы технологии приготовления кондитерских изделий.

Была рассмотрена организация охраны труда, опасные и вредные производственные факторы, санитария и гигиена производства, техника безопасности при эксплуатации оборудования, созданы здоровые и безопасные условия труда.

В работе были рассчитаны экономические показатели хозяйственной деятельности предприятия, произведен расчет товарооборота проектируемого предприятия, капитальных вложений, затрат на заработную плату, срока окупаемости проектируемого предприятия. В результате расчетов было установлено, что чистая прибыль предприятия в год составит 14347,94 тыс. руб. В результате расчета экономических показателей производственно-торговой деятельности предприятия, было установлено, что рентабельность инвестиций составляет 61,13 %, срок окупаемости капитальных вложений 1,6 лет. Полученные данные свидетельствуют о целесообразности проекта.

### Список использованных источников

1. ГОСТ Р 50762-2007. Классификация предприятий общественного питания [Текст]. – Введ. 2009–01–01. – М. : Стандартинформ, 2008. – 12 с. (Услуги общественного питания).
2. ГОСТ Р 53995-2010. Общие требования к методам и формам обслуживания на предприятиях общественного питания [Текст]. – Введ. 2012–01–01. – М. : Стандартинформ, 2011. – 10 с. – (Услуги общественного питания).
3. ГОСТ Р 50764-2009. Услуги общественного питания. Общие требования [Текст]. – Введ. 2011–01–01. – М. : Стандартинформ, 2010. – 11 с.
4. СП 118.13330-2012. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 [Текст]: строит. Нормы и правила : утв. Минрегион России 01.01.2013. – М. : Минрегион России, 2010. – 76 с.
5. Санитарно-эпидемиологические правила. Санитарно эпидемиологические требования к организациям общественного питания, изготовлению и оборотоспособности в них пищевых продуктов и продовольственного сырья [Текст]: СанПиН 2.3.6.1079-01: утв. Минздравом России 08.11.2001; дата введ. 01.02.2002. – М. : Информационно-издательский центр Минздрава России, 2002. – 64 с.
6. Золин, В. П. Оборудование предприятий общественного питания : Справочник [Текст] / В. П. Золин. – М. : Академия, 2000. – 256 с.
7. Береговая, И. Б. Конкурентоспособность товаров: теория и методология оценки [Текст] / И. Б. Береговая. – Оренбург : ОГИМ, 2010. – 161 с.
8. Доценко, В. А. Санитарно-эпидемиологический надзор в общественном питании: справочник [Текст] / В. А. Доценко, В. В. Власова. – М. : МЦФЭР, 2004. – 592 с.
9. Елхина, В. Д. Механическое оборудование предприятий общественного питания [Текст] : учебное пособие / В. Д. Елхина. – М. : Издательский центр «Академия», 2006. – 336 с.

10. Ефимова, О. П. Экономика предприятий общественного питания [Текст] : учеб. пособие / О. П. Ефимова; под. ред. Н. И. Кабушкина. – Минск : Новое знание, 2003. – 347 с.
11. Зайко, Г. М. Организация производства и обслуживания на предприятиях общественного питания [Текст] : учеб. пособие / Г. М. Зайко, Т. А. Джум. – М. : Магистр, 2011. – 557 с.
12. Павлов, А. И. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий [Текст] : для предприятий общественного питания / Авт.-сост. : А. И. Павлов. – М. : Арий, 2014. – 296 с.
13. Каталог компании «Сухаревка». Профессиональные решения для ресторанов, кафе, столовых [Текст] : каталог. – М. : Сухаревка, 2017. – 890 с.
14. Кащенко, В. Ф. Оборудование предприятий общественного питания [Текст] : учеб. пособие / В. Ф. Кащенко, Р. В. Кащенко. – М. : Альфа-М; ИНФРА-М, 2007. – 416 с.
15. Кобельник, В. Ф. Охрана труда [Текст] / В. Ф. Кобельник. – Киев : Высшая школа, 1990. – 288 с.
16. Кравченко, Л. И. Анализ хозяйственной деятельности предприятий общественного питания [Текст] : учеб.-практ. пособие / Л. И. Кравченко. – Минск : ООО «ФУАинформ», 2003. – 288 с.
17. Лутошкина, Г. Г. Холодильное оборудование предприятий общественного питания [Текст] : учеб. пособие / Г. Г. Лутошкина. – М. : Академия, 2011. – 64 с.
18. Мглинец, А. И. Справочник технолога общественного питания [Текст] / А. И. Мглинец, Г. Н. Ловачева, А. М. Алешина. – М. : Колос, 2000. – 416 с.
19. Мячикова, Н. И. Методические указания по выполнению дипломного проекта: специальность 260501.65 «Технология продуктов общественного питания» [Текст] / Н. И. Мячикова, О. В. Биньковская. – Белгород : ИПК НИУ «БелГУ», 2012. – 33 с.

20. Никуленкова, Т. Т. Проектирование предприятий общественного питания [Текст] / Т. Т. Никуленкова, Г. М. Ястина. – М. : Колос, 2008. – 247 с.

21. Ратушный А. С. Технология продукции общественного питания. В 2-х т. Т. 2: Технология блюд, закусок, напитков, мучных кулинарных, кондитерских и булочных изделий [Текст] / А. С. Ратушный, Б. А. Баранов, Н. И. Ковалев и др.; под ред. д-ра техн. наук, проф. А. С. Ратушного. – 2-е изд. – М. : Мир, 2007. – 416 с.

22. Дипломное проектирование предприятий общественного питания [Текст] : учеб. пособие / под общ. ред. Л. З. Шильмана. – 3-е изд., перераб. и доп. – Саратов : ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2010. – 400 с.

23. Шленская, Т. В. Проектирование предприятий общественного питания [Текст] / Т. В. Шленская, Г. В. Шабурова, А. А. Курочкин, Е. В. Петросова. – СПб. : Троицкий мост, 2011. – 288 с.

24. Шленская, Т. В. Санитария и гигиена питания [Текст] / Т. В. Шленская, Е. В. Журавко. – М. : КолосС, 2006. – 184 с.

25. Свободная энциклопедия Википедия [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki>.

26. Белгородстат [Электронный ресурс] / Режим доступа : <http://belg.gks.ru/>.

## **Приложения**

## Расчет сырья

[illegible]

## Продолжение приложения 1

Мед					22,00	22,00	0,264	0,264									0,264
Какао-порошок					16,00	16,00	0,192	0,192	6,000	6,000	0,072	0,072					0,264
Разрыхлитель									4,000	4,000	0,048	0,048					0,048
Вишневое варенье									195,0	195,0	2,340	2,340					2,340
Вишня консервированная									150,0	150,0	1,800	1,800					1,800
Стружка шоколадная									100,0	100,0	1,200	1,200					1,200
Молоко сгущенное													120,0	120,0	1,44	1,44	1,440
Патока крахмальная													17,00	17,00	0,204	0,204	0,204
Ванильная пудра													2,000	2,000	0,024	0,024	0,024
Эссенция ромовая													0,300	0,300	0,004	0,004	0,004
Пюре яблочное													21,00	21,00	0,252	0,252	0,252



## Продолжение приложения 1

Наименование сырья	Наименование изделия																Итого, кг
	Торт «Трюфель»				Торт «Сливочный»				Торт «Вишенка»				Торт «Ореховый»				
	Количество продуктов																
	на 1 шт., г		на 12 шт., кг		на 1 шт., г		на 12 шт., кг		на 1 ш., г		на 12 шт., кг		на 1 ш., г		на 12 шт., кг		
	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	
Сахар-песок	400,0	400,0	4,800	4,800	288,0	288,0	3,456	3,456	180,0	180,0	2,160	2,160	294,0	294,0	3,528	3,528	13,94
Меланж	150,0	150,0	1,800	1,800	169,0	169,0	2,028	2,028	165,0	165,0	1,980	1,980	192,0	192,0	2,304	2,304	8,110
Масло сливочное	120,0	120,0	1,440	1,440	203,0	203,0	2,436	2,436	80,00	80,00	0,960	0,960	62,00	62,00	0,744	0,744	5,580
Молоко 3,2%	120,0	120,0	1,440	1,440													1,440
Мука в/с	80,00	80,00	0,960	0,960	84,00	84,00	1,008	1,008	90,00	90,00	1,080	1,080	80,00	80,00	0,960	0,960	4,008
Какао-порошок	30,00	30,00	0,360	0,360													0,360
Яйцо куриное	½ шт	20,00	6 шт.	0,240													6 шт.
Крахмал карто- фельный	20,00	20,00	0,24	0,24	20,00	20,00	0,240	0,240	24,00	24,00	0,288	0,288	26,00	26,00	0,312	0,312	1,080
Коньяк	9,000	9,000	0,108	0,108	21,00	21,00	0,252	0,252					8,000	8,000	0,096	0,096	0,456
Патока крах- мальная	9,000	9,000	0,108	0,108									25,00	25,00	0,300	0,300	0,408
Эссенция ромо- вая	1,000	1,000	0,012	0,012	1,000	1,000	0,012	0,012	1,000	1,000	0,012	0,012	2,000	2,000	0,024	0,024	0,060
Ванильная пудра	1,000	1,000	0,012	0,012	2,000	2,000	0,024	0,024	1,000	1,000	0,012	0,012	1,000	1,000	0,012	0,012	0,060
Шоколад темный	40,00	40,00	0,480	0,480													0,480
Сахарная пудра					110,0	110,0	1,320	1,320	42,00	42,00	0,504	0,504					1,824
Молоко сгуще- ное					84,00	84,00	1,008	1,008	32,00	32,00	0,384	0,384	25,00	25,00	0,300	0,300	1,692
Яблоки свежие					25,71	18,00	0,309	0,216					142,9	100,0	1,715	1,200	2,020
Сироп вишневый									80,00	80,00	0,960	0,960					0,960
Вишня консер- вированная									305,0	305,0	3,660	3,660					3,660
Сироп вишневый													128,0	128,0	1,536	1,536	1,536
Фундук жареный													57,00	57,00	0,684	0,684	0,684

## Продолжение приложения 1

Наименование сырья	Наименование изделия																Итого, кг
	Торт «Зефирно-бисквитный»				Торт «Грильяж»				Чизкейк классический				Тарт «Шоколадный»				
	Количество продуктов																
	на 1 шт., г		на 12 шт., кг		на 1 шт., г		на 12 шт., кг		на 1 шт., г		на 24 шт., кг		на 1 шт., г		на 12 шт., кг		
	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	
Сахар-песок	410,0	410,0	4,920	4,920	295,0	295,0	3,540	3,540	175,0	175,0	4,200	4,200	29,00	29,00	0,348	0,348	13,01
Вода	136,0	136,0	1,632	1,632	88,00	88,00	1,056	1,056									2,688
Меланж	133,0	133,0	1,596	1,596	141,0	141,0	1,692	1,692									3,290
Пюре яблочное	92,00	92,00	1,104	1,104													1,104
Яблоки свежие	111,4	78,00	1,340	0,936													1,340
Мука в/с	82,00	82,00	0,984	0,984	92,00	92,00	1,104	1,104	75,00	75,00	1,800	1,800	87,00	87,00	1,044	1,044	4,932
Крахмал карто- фельный	20,00	20,00	0,240	0,240	7,000	7,000	0,084	0,084	25,00	25,00	0,600	0,600					0,924
Белки яичные	17,00	17,00	0,204	0,204													0,204
Коньяк	14,00	14,00	0,168	0,168	26,00	26,00	0,312	0,312									0,480
Сахарная пудра	10,00	10,00	0,120	0,120	69,00	69,00	0,828	0,828									0,948
Патока крах- мальная	3,000	3,000	0,036	0,036	13,00	13,00	0,156	0,156									0,192
Агар	3,000	3,000	0,036	0,036													0,036
Эссенция ромо- вая	2,000	2,000	0,024	0,024	1,000	1,000	0,012	0,012									0,036
Масло сливочное					59,00	59,00	0,708	0,708	63,00	63,00	1,512	1,512	145,0	145,0	1,740	1,740	3,960
Молоко 3,2%					60,00	60,00	0,720	0,720					10,00	10,00	0,120	0,120	0,840
Фундук жареный					50,00	50,00	0,600	0,600									0,600
Пралине					49,00	49,00	0,588	0,588									0,588
Какао-порошок					29,00	29,00	0,348	0,348					9,000	9,000	0,108	0,108	0,456
Яйцо куриное					½ шт.	20,00	6 шт.	0,240	4 шт.	160,0	96 шт.	3,840	3 ½ шт.	140,0	42 шт.	1,68	144шт.
Ванильная пудра					1,000	1,000	0,012	0,012	2,000	2,000	0,048	0,048					0,060
Сыр «Филадель- фия»									500,0	500,0	12,00	12,00					12,00
Шоколад													230,0	230,0	2,76	2,76	2,760
Сливки 33%													350,0	350,0	4,200	4,200	4,200

## Продолжение приложения 1

Наименование сы- рья	№ и наименование блюд																Итого, кг
	Шоколадный торт «Принц Уильям»				Торт «Ленинградский»				Торт «Пешт»				Торт «Эстерхази»				
	Количество продуктов																
	на 1 шт., г		на 12 шт., кг		на 1 шт., г		на 12 шт., кг		на 1 шт., г		на 12 шт., кг		на 1 шт., г		на 12 шт., кг		
	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	
Шоколад темный	235,0	235,0	2,820	2,820	15,00	15,00	0,180	0,180									3,000
Сахар-песок	185,0	185,0	2,220	2,220	300,0	300,0	3,600	3,600	308,0	308,0	3,696	3,696	194,0	194,0	2,328	2,328	11,84
Масло сливочное	330,0	330,0	3,960	3,960	225,0	225,0	2,700	2,700	145,0	145,0	1,740	1,740	166,0	166,0	1,992	1,992	10,39
Яйцо куриное	2 шт.	80,00	24 шт.	0,96	½ шт.	20,00	6 шт.	0,240	2½шт.	100,0	30 шт.	1,200	4½шт.	180,0	54 шт.	2,160	114шт.
Печенье «Юби- лейное»	220,0	220,0	2,640	2,640													2,640
Мука в/с					241,0	241,0	2,892	2,892	231,0	231,0	2,772	2,772	38,00	38,00	0,456	0,456	6,120
Молоко 3,2%					73,00	73,00	0,876	0,876					164,0	164,0	1,968	1,968	2,844
Меланж					38,00	38,00	0,456	0,456									0,456
Какао-порошок					24,00	24,00	0,288	0,288									0,288
Патока крахмаль- ная					24,00	24,00	0,288	0,288									0,288
Эссенция ромовая					1,500	1,500	0,018	0,018	1,000	1,000	0,012	0,012					0,030
Ванильная пудра					1,000	1,000	0,012	0,012	1,000	1,000	0,012	0,012	4,000	4,000	0,048	0,048	0,072
Коньяк					0,500	0,500	0,006	0,006					6,000	6,000	0,072	0,072	0,078
Разрыхлитель					1,000	1,000	0,012	0,012	2,000	2,000	0,024	0,024					0,036
Яблоки свежие					40,00	28,00	0,480	0,336									0,480
Фундук жареный					8,000	8,000	0,096	0,096									0,096
Пюре яблочное									200,0	200,0	2,400	2,400	82,00	82,00	0,984	0,984	3,384
Лимонный сок									12,00	12,00	0,144	0,144					0,144
Корица молотая													2,000	2,000	0,024	0,024	0,024
Мука ореховая													82,00	82,00	0,984	0,984	0,984
Миндаль молотый													82,00	82,00	0,984	0,984	0,984

## Продолжение приложения 1

Наименование сырья	Наименование изделия																Итого, кг
	Торт «Киевский»				Торт «День и ночь»				Торт «Наполеон»				Торт «Тирамису»				
	Количество продуктов																
	на 1 шт., г		на 12 шт., кг		на 1 шт., г		на 12 шт., кг		на 1 шт., г		на 12 шт., кг		на 1 шт., г		на 12 шт., кг		
	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	
Фундук жареный	114,0	114,0	1,368	1,368													1,368
Мука в/с	30,00	30,00	0,360	0,360	250,0	250,0	3,000	3,000	355,0	355,0	4,260	4,260					7,620
Ванильная пудра	30,00	30,00	0,360	0,360	1,000	1,000	0,012	0,012	2,000	2,000	0,024	0,024					0,396
Белки яичные	151,0	151,0	1,812	1,812													1,812
Сахар-песок	151,0	151,0	1,812	1,812	5,000	5,000	0,06	0,06	72,00	72,00	0,864	0,864	122,0	122,0	1,464	1,464	4,200
Масло сливочное	189,0	189,0	2,268	2,268	120,0	120,0	1,440	1,440	320,0	320,0	3,840	3,840					7,548
Желтки яичные	49,00	49,00	0,588	0,588					16,00	16,00	0,192	0,192	20,00	20,00	0,240	0,240	1,020
Сахарная пудра	151,0	151,0	1,812	1,812					1,000	1,000	0,012	0,012					1,824
Молоко 3,2%	114,0	114,0	1,368	1,368					52,00	52,00	0,624	0,624					1,992
Какао-порошок	11,00	11,00	0,132	0,132									15,00	15,00	0,180	0,180	0,312
Коньяк	10,00	10,00	0,120	0,120					5,000	5,000	0,060	0,060	10,00	10,00	0,120	0,120	0,300
Разрыхлитель					1,000	1,000	0,012	0,012									0,012
Сметана 15%					250,0	250,0	3,000	3,000									3,000
Лимонный сок					5,000	5,000	0,06	0,06	1,000	1,000	0,012	0,012					0,072
Яйцо куриное					3 шт.	120,0	36 шт.	1,44	1 шт.	40,00	12 шт.	0,480					48 шт.
Фундук жареный					124,0	124,0	1,488	1,488									1,488
Молоко сгущенное					124,0	124,0	1,488	1,488									1,488
Вода									135,0	135,0	1,620	1,620	96,00	96,00	1,152	1,152	2,772
Соль									1,000	1,000	0,012	0,012					0,012
Печенье «Савоярди»													190,0	190,0	2,280	2,280	2,280
Сыр «Маскарпоне»													350,0	350,0	4,200	4,200	4,200
Сливки 33%													174,0	174,0	2,088	2,088	2,088
Агар													3,000	3,000	0,036	0,036	0,036
Кофе молотый													20,00	20,00	0,240	0,240	0,240

## Продолжение приложения 1

Наименование сы- рья	Наименование изделия																Итого, кг
	Французский яблочный торт				Торт грушевый «Бурдалу»				Чизкейк шоколадный				Тарт клубничный с миндаль- ным кремом				
	Количество продуктов																
	на 1 шт., г		на 12 шт., кг		на 1 шт., г		на 12 шт., кг		на 1 шт., г		на 12 шт., кг		на 1 шт., г		на 12 шт., кг		
брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто		
Белки яичные	88,00	88,00	1,056	1,056													1,056
Сахар-песок	47,00	47,00	0,564	0,564	36,00	36,00	0,432	0,432					52,00	52,00	0,624	0,624	1,620
Мука в/с	10,00	10,00	0,120	0,120	167,0	167,0	2,004	2,004	114,0	114,0	1,368	1,368	100,0	100,0	1,200	1,200	4,692
Мука ореховая	94,00	94,00	1,128	1,128													1,128
Лимонный сок	2,000	2,000	0,024	0,024									4,000	4,000	0,048	0,048	0,072
Сахарная пудра	97,00	97,00	1,164	1,164	40,00	40,00	0,480	0,480	105,0	105,0	1,260	1,260	2,000	2,000	0,024	0,024	2,928
Яблоки свежие	900,0	630,0	10,80	7,560													10,80
Масло сливочное	20,00	20,00	0,240	0,240	160,0	160,0	1,920	1,920	67,00	67,00	0,804	0,804	62,00	62,00	0,744	0,744	3,708
Коньяк	2,000	2,000	0,024	0,024	6,000	6,000	0,072	0,072									0,096
Фундук жареный	10,00	10,00	0,120	0,120													0,120
Соль					2,000	2,000	0,024	0,024									0,024
Желтки яичные					20,00	20,00	0,240	0,240					16,00	16,00	0,192	0,192	0,430
Молоко 3,2%					77,00	77,00	0,924	0,924									0,924
Крахмал карто- фельный					12,00	12,00	0,144	0,144									0,144
Миндаль молотый					60,00	60,00	0,720	0,720					80,00	80,00	0,960	0,960	1,680
Яйцо куриное					½ шт.	20,00	6 шт.	0,240	1 шт.	40,00	12 шт.	0,480	2 шт.	80,00	24 шт.	0,960	42 шт.
Груши консервиро- ванные					400,0	400,0	4,800	4,800									4,800
Шоколад темный									91,00	91,00	1,092	1,092					1,092
Сыр «Филадель- фия»									343,0	343,0	4,116	4,116					4,116
Какао-порошок									10,00	10,00	0,120	0,120					0,120
Сметана 15%									230,0	230,0	2,76	2,76					2,760
Клубника													600,0	600,0	7,200	7,200	7,200
Эссенция ромовая													4,000	4,000	0,048	0,048	0,048

